BİYOSFER VE MODERN TEKNİK

Teknik, çevremizi değiştirmek üzere giriştiği savaşlarda yanlış adımlar atmış, ciddi başarısızlıklara uğramıştır. Nükleer enerji, motorlu taşıtlar, insektisitler ve suni gübreler, uzun süreli tehlikeleri bilinmeden çabukça cemiyetin emrine verilmiş, insanlar modern tekniğin getirdiği yararları biçmede acele etmişler, fakat onların neye mal olacağını anlamakta çok yavaş davranmışlardır.

Prof. Barry COMMONER

Biyosfer, dünyanın hava, su ve topraktan meydana gelen ince tabakası, insanların ve onlarla beraber bütün canlı varlıkların yaşadığı yerdır. Bütün yaşayan organizmalar gibi insanın da hayatta kalabilmesi için biyosferin sağladığı şeylere ihtiyacı vardır: su, oksijen, besin ve barınak. Biyosfer bu hayatî ihtiyaçları sağlamadığı takdirde insanın ve bütün yaptığı şeylerin devamına imkân yoktur. İnsanı hayvansal bir varlık olarak ele alırsak, söylediklerimiz tamamiyle doğrudur.

Fakat insan yalnız suya ihtiyacı olan hava, soluyan, besin toplayan ve barınacak bir yer arayan bir hayvandan çok daha fazla birşeydir. Zekâsı ona, biyosferin, yalnız bu basit ihtiyaçlarını sağlamanın üstüne çıkan çok daha büyük kaynaklarından faydalanma kuvvet ve yeteneğini vermiştir. Meselâ insanın sahip olduğu enerji miktarı yılda 1000 kilowatt-saattir; yüksek derecede gelişmiş bir ülkede, nüfus başına düşen gerçek enerji tüketimi ise yılda 10.000 ile 15.000 kilowatt-saat kadardır. İnsanların enerjilerini bu şekilde yükseltebilmeleri, işte biyosferin kaynaklarından, yani modern teknik olanaklarından faydalanabilmeleri sayesinde olmuştur.

Bundan dolayı teknik insanların biyosfer üzerindeki etkilerini büyük ölçüde çogaltmıştır. Tarih öncesi insan atmosferden solunumu için yalnız oksijen alıyordu; bugünün teknik dünyasındaki insan ise, bir taraftan yaktığı ateşin devamını sağlamak, öte yandan da enerji istasyonları ve kimyasal süreçleri yürütebilmek için çok daha fazla oksijene ihtiyaç gösterir. Teknik süreçler yüzünden meydana gelen karbondioksit atmosferin karbondioksit yoğunluğunu fazlasıyla değiştirmiştir.

Biyosferde bu gibi doğal süreçlerin yüksek değerlere erişmesi dışında modern teknik oraya şimdiye kadar bilinmeyen birçok yeni maddeler de sokmuştur: İnsan elinin yaptığı radyo izotoplar, plâstikler, insektisitler (haşere öldürücü ilâçlar), herbisitler (zararlı otları temizlemek için kullanılan kimyasal maddeler) ve daha birçok endüstri maddeleri gibi suni malzeme. İşte bütün bunlar biyosferi değiştirmektedirler.

İnsanların çalışmaları ve uygulamaları yüzünden biyosferin niteliğinde meydana gelen bu toplu değişikliklere biz, havanın, suyun v.b. kirlenmesi adını vermekteyiz. Son yıllarda bu «her vatandaşın ilgilendiği bir konu» olmağa başlamıştır. Gerçi mesele çok gelişmiş endüstri ülkelerini daha fazla ilgilendiriyorsa da, işin önemi artık bütün dünyaca takdir edilmeğe başlamıştır. Birleşmiş Milletler 1972 de bu problemi ele alacak olan uluslararası bir konferans toplamağa karar vermiştir.

Çevredeki bu değişiklikler insanların en faz-

la duyularına, bedensel faaliyetlerine ve daha az derecede de bazı ekonomik değerlere karşı bir tehlike sayılmağa başladıktan sonra kamu oyunun ilgisini üzerlerine çekmişlerdir. Bununla beraber sorunun asıl önemli olan yönü, çevrenin bu şekilde bozulmasının, biyosferin, hayatta kalabilmek için insanların bağım'ı o'dukları kaynaklarını nasıl etkilediğidir.

Bu makalede modern tekniğin, biyosfer üzerine yapmakta olduğu bazı etkileri değerlendirerek, halen anladığımız anlamda tekniğin biyosferle bir türlü doymak bilmeyen bir misafirin ev sahibiyle olan ilişkisine benzeyen bir ilişki kurmuş olduğunu göstermeğe çalışacağım. Biyosferin istikrarı ve bütünlüğü, tekniğin devamlı bir şekilde işleyebilmesi için gerekli olduğundan şu' andaki durum şimdiki teknik sistemimizin ve dolayısıyla insanın kendisinin de hayatta kalmasını tehdit eden bir durum yaratmaktadır.

Hepimiz, teknik ile çevre arasındaki ilişkide birşeyin çok yanlış oldugunun farkındayız, bu bakımdan gittikçe artan hava kirliliğinden, kara sularımızın bozulmasından, şehirlerimizin gün geçtikçe daha ciddileşen problemlerinden artık ders almak zamanının geldiğini de anlamak zorundayız.

Genellikle kabul edilen bir görüşe göre çevremizde meydana gelen bozukluklar nispeten basit teknik hatalardan ileri gelmektedir: bacalara uygun süzgeçler takılmamakta, lağamlar yeterli derecede kontrol edilmemekte, motorlu taşıtların ekzoslarına pis gazları tutacak uygun filitreler konulmamaktadır. Fakat çevremizdeki bu bozuklukların sebebi aslında öyle basit teknik hatalardan ziyade önemli büyük hatalardan ileri gelmektedir.

Bir misâl olarak şunu söyleyelim ki halen karşılaşmakta olduğumuz akar suların kirlenmesi problemi mevcut kanalizasyon sistemimizin teknik bakımdan iyi çalışmamasından doğmamakta, işin garibi bu tekniğin olağanüstü başarısından ileri gelmektedir. Halen uygulanmakta olan kanalizasyon kirli sularının temizleme işlemleri, zararlı organik maddelerin akar suların kendi kendini temizleyen biyolojik sistemi sayesinde zararsız inorganik maddeler haline sokulması esasına dayanmaktadır. Amacına erişmiş olması bakımından bu temizleme yöntemi tamamiyle başarılı sayılabilir. Fakat sistem yine de başarısızdır, çünkü sulu biyolojik sisteme iştirak eden yeşil bitkiler bu seferde inorganik maddeleri yeniden organik hale sokmaktadırlar ki böylece temizleme işleminin asıl amacı ortadan kalkmış olmaktadır.

Başka bir misal de modern tarım tekniğinden verebiliriz, bilindiği gibi burada toprakta eksik olan besleyici maddelerin yerini inorganik gübreler almaktadır ki bunların arasında en önemlisi azottur. Bu gübreler derhal ürünü birkaç katına çıkarırlar, fakat toprağın fiziksel karakterini (özellikle oksijene karşı gözenekliliğini) değiştirirler ve böylelikle de konulan gübrenin bitki tarafından emilme etkisini çabukça azaltırlar. Bunun bir sonucu olarak kullanılmayan azotlu gübre topraktan akan su ile ırmak veya göllere kadar gider, orada kanalizasyon temizleme tesislerinin suya attıkları nitrat'larla birleşir, akıp gittikleri yerlerdeki yeşil bitkilerin fazlasıyla büyümelerini sağlar ve böylecede organik kirlenmeyi destekler. Amerikada Illinois eyaletindeki bütün nehirlerin, kendi kendini temizleme yeteneği gübrelerden akıp gelen azot yüzünden kalmamıştır. Orta Batı ve Kaliforniyada gübrelerin iç akar sulara karışması yüzünden içme sularının nitrat düzeyi Sağlığı Koruma Dairesinin verdiği güvenlik sınırının üstüne çıkmıştır.

Üçüncü bir misal de, hayret edilecek şekilde bundan önceki misalle ilişkili olan, motorlu taşıtların çıkardıkları ekzoz gazları yüzünden havanın kirlenmesidir. Bu problemin esası benzin motorlarında meydana gelen azot (nitrojen), oksitleridir, serbestçe havaya çıkan bu oksitler güneş ışınını da emmek suretiyle hidrokarbon yakıtın kalıntılarıyla havayı kirleten dumanın sağlığa zarar veren bileşiklerini oluşturur. Bu problem doğrudan doğruya teknik bakımdan akar yakıtla işleyen motorların yapılabilmesi ve modern yüksek kompresyon (sıkıştırma) motorlarının gelişmesinin bir sonucudur. Bu motorlar eskilerine nazaran çok daha yüksek ısı derecelerinde çalışırlar, bu yüksek derecelerde ise motora giren havanın oksijen ve azotu daha çabuk birleşir ve bunun sonucu olarak da azot (nitrojen) oksitler meydana gelir.

Bu oksitler havada çabukça nitratlar halini alır ve yağmur ve karla toprağa ve yüzey sularına karışırlar. Burada azotlu gübrelerin yüküne eklenirler ve böylece yukarıdaki misallerde görüldüğü gibi akar suları kirleten esaslı bir faktör olur-

lar. Kara taşıtlarının meydana getirdiği azot oksitlerinin miktarı hayret edilecek kadar çoktur: bu, halen Birleşik Amerikada çiftliklerde kullanılan gübrelerin içinde bulunan azotun üçte birinden fazla tutmaktadır. New Jersey eyaletindeki çiftliklerin, bu eyaletin kara yollarından geçen otomobil ve kamyonların çıkardığı ekzozdan yılda 10 kg suni gübre aldıkları hesap edilmiştir ki, bu tarımsal uygulamalar için önemli bir rakamdır. Yakın zamanlarda yapılmış bir incelemeye göre Birleşik Devletlerin nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu doğu taraflarında her yerde yağan yagmurun içindeki nitrat miktarının o yerin benzin (akar yakıt) tüketimiyle orantılı olduğu bulunmuştur. Böylece yeni bir tekniğin —modern benzin motorunun— gelişmesi, bugün karşılaştığımız havanın kirlenmesi probleminin büyük bir kısmından sorumlu olduğu gibi, akar ve yüzey sularımızın nitrat ile kirlenmesinden de kısmen sorumludur.

Çevremizin kirlenmesinde önemli bir rol oynayan teknigin esas bir hatasına son bir misal olarak zararlı böcek ve haşereleri öldürmek için kullanılan insektisit'leri alabiliriz. Asya, Afrika ve Güney Amerikadan alınan son raporlar, pamuk, kakao ve daha başka ürünleri korumak için kullanılan sentetik insektisitlerin ciddi biyolojik hasarlara yol açtığını meydana koymuştur. Adeta korku veren bir düzenlilikle modern insektisitlerin püskürtülmesi, haşere ve böceklerin ve bunlardan meydana gelen bitki hastalıklarının başlıcalarının yayılmasını önlemiştir, çünkü bu ilâçlar genellikle birçok bitki hastalıklarına sebep olan parazit böcekleri ve onları yemekle geçinen hayvanları öldürürler ve böylece bu hastalıkların yayılmasını önlerler. Fakat aynı zamanda sentetik insektisitlerin kuş ve balık neslinin gittikçe azalmasına sebep olduğu da bugün artık ispat edilmiş bir gerçektir. Bu tehlikesi yüzünden ve insanlara olan zararlı etkisinin henüz tam anlamıyla bilinememesinden dolayı İsveç DDT'nin kullanılmasını yasak etmiş, Amerikada DDT bir çok eyaletlerde resmi ecza kodundan çıkarılmıştır.



Ren nehrinde insektisitler yüzünden Haziran 1969 da kırk milyon balığın zehirlenerek öldüğü tahmin edilmektedir. Modern sentetik insektisitler nehrin sularını kirletmekte kuşları, balıkları ve yararlı böcekleri de beraber yok etmektedir. Endüstrinin ve şehrin bütün çöplerinin ve çevrenin gübreli ve pis sularının oraya boşaltılması yüzünden Ren'e bugün Avrupanın Lağam Kanalı adı verilmektedir.

Ben bu misalleri çevresel hava ve su kirlenmesinin ana problemlerini ortaya koymak için

sıraladım ve bunları tekniğimizin başarısızlıkları olarak değil, tam tersine önemli başarıları olarak göstermek isterim, çünkü bunlar önceden tespit edilmiş amaçlarına mükemmel bir surette erişmişlerdir, zira amaç böceklerin öldürülmesiydi.

Hava ve su kirliliği ile ilgili başka problemler yeni bir tekniğin esas olarak seçilen bir amacının bir nevi zincirleme tepkisi sonucu şeklinde meydana çıkmaktadır. Benzin motorunun gelişmesinde erişilmesi istenilen hedef yüksek enerji elde etmekti, bu yüzden yüksek enerjili silindir patlamalarındaki vuruntuyu hafifletmek için tetraetil kurşunu kullanılmağa başlandı, böylece çevrede hemen hemen zehirli bir kurşun düzeyi meydana geldi. Motorlu taşıtların havayı kirleten başka bir maddesi de karbon monoksittir ki bu bilindiği gibi havayı gittikçe daha fazla kirleten tehlikeli bir gazdır.

Bir bakımdan tek taraflı düşünülürse, bütün bunlar başarılı bir teknik gelişmenin sonucudurlar: gittikçe daha kuvvetli motor veya daha etkili suni gübreleri meydana getiren teknik ilerleme. Yalnız teknik ilerleme amaç olarak alınırsa, bazı görülemeyen noktalar arada kalır ve bir taraflı ilerleme öteki yanda en tabiî ihtiyaçlarımızdan olan hava ve suyun kirlenmesine sebep olur, ortaya da önemli yeni problemler çıkar. Bundan 30 yıl kadar önce sentetik deterjanların geliştirilmesinde araştırmanın esas amacı temizleme yeteneği yüksek, ekonomik ve müşteriye hoş görünen daha başka nitelikleri olan bir yıkayıcı bulmaktı. Araştırmanın bu arada ihmal ettiği nokta, kanalizasyona giden bu deterjanların, temizleme tesislerinde ve yüzey sularında görev yapan bakteriler tarafından da kırılması gerektiği idi. Bunun bir sonucu olarak deterjanlar su yüzeyinde o kadar fazla toplandılar ki 1965 de piyasadan kaldırılmaları gerekti.

Son zamanın teknik yeniliklerinin çevreye getirdikleri zararları artık açık olarak tespit etmiş bulunuyoruz. Bütün misallerde yenilikler uzun vadeli tehlikelerinin ne olacağı dikkate alınmadan ortaya atılmıştır. Biz onların meyvelerini toplamakta çok aceleci, fakat bunların bize neye mal olacağını anlamakta çok yavaş davrandık. Yeni teknikle ilgili önemli bir soru şudur: «Teknik her yenilik için ödeyeceğimiz bedel nedir ve bu gerçekten değer mi?» İster bu soruyu kâr, zarar gibi açık bir dilde soralım, ister sosyal refah ile ilgili daha soyut bir dille; soru cevaplanması güç, çetin bir sorudur. Ergeç her insanî çaba ve çalışma —eğer devamlı olacaksa— şu basit testi atlatmak zorundadır: «Harcanan emekler alınan sonuca değer mi?»

Bir taraftan bu sorunun çoktan cevaplandırılmış olduğu düşünülebilir. Elektrik enerji şirketleri eski yakıtlarla çalışan tesisler yerine nükleer yakıtlı enerji istasyonları kuruyorlar. Çiftçiler büyük bir hevesle yeni insektisitleri, sunî gübreleri ve makineleri kullanıyorlar. Görünüşe göre modern tekniğin getirdiği bu yenilikler gelir ve gider arasında iyi bir denge sağlıyor. Yalnız ben bu hesapların daha tamam olmadığı düşüncesindeyim, çünkü hesaplara girmemiş daha bazı giderler vardır.

Meselâ, bir şehir bölgesinde kömür ile işleyen bir enerji tesisinin gerçek giderleri nelerdir? Bilinen giderler —sermaye harcamaları, bakım, işletme giderleri, vergiler— oldukça açıktır. Bu giderler elektrik enerjisinin satışından alınan gelirlerden, tabiî, daima düşüktür. Fakat biz son zamanlarda daha başka giderlerin bulunduğunu ve bunların şimdiye kadar bilinenlere eklenmeğe başladığının farkına vardık.

Bugün biliyoruz ki kömürle çalışan bir enerji tesisi yalnız elektrik üretmekle kalmaz, aynı zamanda daha az hoşa giden şeyler de üretir: duman ve kurum, kükürt ve azot oksitleri, karbondioksit, değişik organik bileşikler ve ısı. Bunların her biri iyi olmayan ve birçok kimselerin su veya bu şekilde ceplerinden birşeyler çeken giderlerdir. Duman ve kurum ev kadınının çamaşır ve ev temizleme giderlerini, kükürt oksitleri binaların bakım giderlerini arttırır, organik hava kirliliği karşılığında ödediğimiz yalnız dolar veya lira değil, aynı zamanda insanî üzüntü ve ıstıraptır, çünkü o akciğer kanserinin birçok çeşitlerinin nedenini teşkil eder.

Bu giderlerden bazıları ekonomik değerlere çevrilebilir. Amerikan Sağlık Dairesi hava kirliliğinin adam başına yılda 600 liralık bir gider yüklediğini hesap etmiştir. Hava kirliliğinin kömür ve akaryakıtla işleyen enerji istasyonlarının toplum giderlerine düşen payı, akla yakın bir hesapla 1/3 tutmaktadır. Bu, bu şekildeki enerji üretimi giderlerine bizim, dört kişilik ortalama bir aileyi göz önünde tutarsak, yılda yaklaşık 800 lira ek bir gider ödemekte olduğumuz anlamına gelir.

Acaba nükleer enerji ile çalışan bir elektrik üretme fabrikasının hava kirlenmesi ile ilgili gi-

derleri ne kadardır? Nükleer enerji istasyonları kimyasal hava kirletici maddeler çıkarmazlarsa da, gerek onlar ve gerek yakıtla çalışan ek tesisleri radyoizotopları serbest bırakabilirler. Nevada Üniversitesi araştırıcıları 1959-61 dönemi içinde (ki bu dönemde yalnız nükleer testlerden din tespit edilmiştir. Hayvan ve insan tiroitlerindeki iyodinin çevresel artışı ile ilgili mukayeseli incelemelerden çıkan sonuçlara göre bu eyaletlerde yaşayan insanların tiroitleri ömür boyunca 0,2-13,6 rad'lık bir radyasyona maruz kalacaklarıdır (rad, radyasyon emme birimidir ve 100



yayılan az miktarda iyodin-131 vardı) büyük baş hayvanların thyroid guddelerindeki iyodin-131 miktarını incelediler ve bunlarda bir miktar iyodin-131 buldular, bir gram tiroid başına yaklaşık olarak 1 picocurie. Bundan çıkardıkları sonuç şuydu: «İyodinin bu sabit düzeyi daha nükleer testlerin etkisi olmadığı için, biyosferdeki bütün iyodin-131 in nükleer patlamalardan meydana gelmediğini gösterir. Bu daha bazı süreçlerin oldukça sabit bir aşamada ve bol miktarda iyodin-131 üretmekte oldukları anlamına gelir. İyodin-131 in bu düzeye çıkmasını sağlayan başlıca bilinen kaynağı, nükleer reaktörlerin ve yakıtla çalışan yardımcı tesislerin, ekzoz gazlarıdır».

Son olarak Ocak, Mart 1968 arasında Amerikan Sağlık Dairesinin verdigi rakamlar daha da şaşırtıcıdır. Bu dönemde memleket çapında radyoaktif iyodin yayacak nükleer patlamaların olmamasına rağmen, birçok değişik eyaletteki büyük baş hayvan tiroitleriniде bir gram tiroid guddesi başına 1-68 picocurie ölçüsünde radyo-iyo-

Büyük şehirlerin çöplerinin yakılması, duman, kurum, sülfür ve azot oksitleriyle karbondioksidin ve daha birçok organik bileşiklerin etrafa yayılmasına sebep olur. Duman ve kurum çamaşır giderlerini arttırır, sülfür oksit binaların bakım masraflarını etkiler. Organik kirli hava ise sağlığımızı ve huzurumuzu bozar, bazı hallerde bu akciğer kanserine kadar gider. Amerikada hava kirliliğinin yılda adam başına maliyeti 60 dolar (600 TL.) olarak hesaplanmaktadır.

erg/grama eşittir).

Amerikan Federal Radyasyon Kurumu (FRC) nin en son bildirisine göre bir ömür boyunca tiroit guddesinin karşılaşacağı ışıma iyodin-131 için 10 rad'ı geçmemelidir. 1967 de Amerikan Atomik Enerji Komisyonu (AEC) 1980 yılı için 1960-61 arasındaki memleket çapındaki nükleer enerji üretiminin yüzkatı bir enerji üretimi öngörmüştür, 2000 yılı için ise üretimin 1000 katına çıkması plânlanmıştır. Basit ekonomik bir deyimle bunun anlamı şudur: halen yürürlükte olan radyasyondan koruma tüzüğüne göre nük-

leer enerji endüstrisi, geleceğe ait enerji geliştirme programlarında öngörmüş olduğu maliyete, iyodin-131 in çevreye sızmasını önleyecek tedbirleri de eklemek zorunda kalacaktır, ki bunları da en aşağı 20 kat oranında islah etmek gerekecektir. Tabiî bu da nükleer enerji üretim maliyetini yükseltecektir, ki bunun da teknik bakımdan nasıl mümkün olacağı da ayrı bir sorundur.

FRC aynı zamanda her radyasyonun bir riski, tehlikesi olduğunu da açıklamaktadır. Gerçekten 10 rad'lık bir etkinin bazı tehlikeleri vardır. Bir tahmine göre tiroid gudesinin 10 rad'lık bir radyasyona maruz kalması memleketteki tiroit kanserinin miktarını on kat arttıracaktır, başka bir incelemede ise bu oran yalnız yüzde elli olarak tahmin edilmektedir. Hangisi daha doğru olursa olsun, Amerika Birleşik Devletleri ahalisinin nükleer endüstrinin devamı süresince tiroitlerine 10 rad'lık bir radyasyonun çarpacağını düşünür ve bunu da nükleer enerji üretiminin bir bedeli olarak kabul edersek, birçok insanların, bir gün bu bedeli sağlıklarıyla ödeyeceklerini bilmemiz gerekecektir. Modern tekniğin çevresel zararlarının meydana getirdiği ekonomik sorunlar hakkında fikir verecek başka bir misal de kâğıt hamuru endüstrisidir. Yapılan bir hesaba göre, eğer Amerikan kâğıt endüstrisi halen yürürlükte olan su kirlenme standartlarına uymak zorunda kalırsa, bunun için her on yılda birer milyar lira harcaması gerekecektir. Yılda kâğıt endüstrisinin kârı 3 milyar liradır, yani kâğıt endüstrisi meydana getirdiği su kirlenmesini önlemek üzere on yıl süre ile kârının üçte birini harcayacaktır.

Bugünkü standartlara göre suların kirlenmesini önlemek için sarfedilecek tüm para, gelecek 10-30 yıl için 100 milyar dolar (10 katı TL.) olarak hesaplanmıştır. Havanın kirlenmesinden meydana gelen tüm zarar yılda 11 milyar dolar tahmin edilmektedir. Bu rakamlar Amerikanın millî geliri karşısında bile yüksek görünen değerlerdir. Bazı endüstrilerde bu miktarlar o kadar yüksek olmaktadır ki, bu, müesseselerin gelecekte yaşayabilmelerini bile tehlikeye sokmaktadır.

Bütün bunlardan anlaşılacağı gibi yalnız başına bir başarı teşkil eden modern teknik ilerlemeler, ortaya attığı hava ve su kirlenmesi sorunlarıyla birçok yeni süreçlerin ekonomik bakımdan iflâs etmelerine sebep olmaktadır. Fakat asıl önemli tehlike modern teknikteki bu yeniliklerin biyosferin bize sağladığı kaynakları tüketmesi ve bu yüzden de bütün üretim sistemimizi zamanla felce uğratmasıdır.

İnsanlar da dahil olmak üzere, bütün canlı varlıklar ve bütün teknik, endüstri ve tarım faaliyetlerimiz de dahil olmak üzere bütün insanî faaliyetlerimiz dört elementin izledigi birbiri içine girmiş çevrimsel süreçlere bağımlıdır, onlar yaşayan varlıkların ve çevremizin esas kısmını teşkil eden karbon, oksijen, hidrojen ve azottur. Bütün bu çevrimler yaşayan varlıkların eylemleriyle yürütülür: yeşil bitkiler karbondioksidi besin, lif ve yakıta dönüştürürler, aynı zamanda oksijen üretirler, böylece atmosferdeki bütün oksijen ikmali bitkilerin faaliyetlerinin bir sonucudur. Bitkiler aynı zamanda inorganik azotu önemli bir besin maddesi olan proteine çevirirler. Esas itibariyle hayvanlar bitkiler tarafından üretilen besinle yaşarlar ve buna karşılık bitkilerin yaşamasına yardım eden karbondioksit, nitratlar ve fosfatlar gibi inorganik maddeleri yeniden organik hale sokarlar. Toprak ve suda bu süreçlerle ilgili onbinlerce mikro organizma vardır. Hep beraber karşılıklı biyolojik etkiler bu geniş ağı, içinde yaşadığımız fiziksel sistemi, toprak ve havayı, meydana getirir; onlar da yüzey sularının saflığını sağlarlar ve toprak içindeki suyun hareketini ve havaya buhar olarak geçmesini düzenleyerek günlük havamızı ayarlarlar. Bu, muazzam ve son derecede karışık canlı bir makine meydana getirir ki biz ona biyosfer diyoruz. İşte her insanî faaliyet, teknik de dahil olmak üzere, bu makinenin tam ve düzenli çalışmasına bağımlıdır. Yeşil bitkilerin fotosentetik eylemleri olmasaydı, ne ergitme ocakları, ne de yüksek fırınlar çalışabilirdi, tabiî insan ve hayvanların yaşaması ise tamamiyle imkânsız olurdu. Bitki ve hayvanların su ile ilgili sistemlerdeki etkileri olmasaydı, göl ve ırmaklarımızda saf su bulmamıza imkân olamazdı. Binlerce yıldan beri topraklarımızda cereyan eden biyolojik süreçler olmasaydı, bugün biz ne ekin, ne petrol, ne de kömür bulabilirdik. Bu makine bizim biyolojik sermayemiz, bütün üretme yeteneğimizin, prodüktivitemizin bağımlı olduğu temel düzenimizdir. Eğer onu harap edersek en ileri tekniğimiz bile sıfır olur, ve ona dayanan her ekonomik ve politik sistem de yok olur, gider. İşte bu biyolojik sermayenin bütünlüğünü tehdit eden en büyük tehlike tekniğin kendisidir.

Tekrar edelim, modern tekniğin kendi kendini yok eden niteliğini açığa vuran çevreye olan etkisidir. Meselâ geniş ölçüde inorganik azotun sunî gübre olarak kullanılması tabiî azot çevri-

mini bozar ve bizi onun tamamiyle ortadan kalkması tehlikesiyle karşı karşıya bırakır. Ekim verimini arttırmak için inorganik azottan faydalanınca, biz toprağa yeter derecede organik madde vermiyoruz demektir. Besin olarak faydalandığımız ekinlerdeki organik azot sonunda, modern temizleme tekniğinin yüzey sularına gönderdiği kanalizasyona karışır, bunun kötü sonuçlarından daha önce söz etmiştik.



Bundan başka birçok modern tarımsal işletmeler baklagil türünden bitkilerden (yonca, tırtıl gibi) faydalanmaktan vazgeçmişlerdir, halbuki bunlar ilgili bakterilerle beraber havadan aldıkları azotu toprağa vererek topraktaki organik azot miktarını tekrar eski düzeyine getirirler. Son zamanlardaki araştırmalar, özellikle çevriminin devamını sağlamakta, mikropların yardımıyla topraktaki azot miktarının sabit tutulmasının, eskiden sanıldığından çok daha büyük önemi olduğunu, meydana çıkarmıştır. Yalnız baklagillerde değil, fakat havadaki azotu çabukça faydalı toprak maddeleri haline dönüştüren birçok değişik bitki türleriyle de ilişkili sayısız bakterilerin bulunduğu görülmektedir. Eğer bu konu çok daha esaslı bir şekilde incelenmiş olsaydı, sanırım ki, bu geniş ölçüde bakteriler yoluyla toprakta azotun tespiti süreci, toprağın tabiî verimliliğini sabit tutmadan, yalnız tropiklerde değil, daha ılımlı bölgelerde de, esas faktör olacaktı.

İşte işin asıl tehlikeli olan yönü, azotun toprakta tabiî yoldan olan bu birikme sürecinin, inorganik azot gübreleri tarafından kesilmesidir. Lâboratuvarda yapılan deneylerden bilindiğine göre, azotu tespit eden bakteriler fazla miktarda nitratlarla temasa gelirlerse, azot tespit süreci durmakta ve bu bakterilerden birçokları bu ortam içinde yaşayamamaktadırlar. Son zamanlarda yapılan pratik deneyler inorganik gübrelerin toprakda azotun birikimine olan olumsuz etkisinin tabiatta da aynıyla meydana geldiğini göstermiştir. Bu sayede bir deneyde uzmanlar, özel bir tür azot tesbit edici bakteri geliştirmek ve bunları pirinç bitkisinin kökleriyle ilişkilendirmek sure-

Yüksek kompresyonla ve yüksek sıcaklık derecelerinde işleyen modern motorlu taşıtlar çok fazla azot oksidi yayarlar. Otomobil egzozlarından havaya verilen bu oksitler, güneş ışığını emdikten sonra, hidrokarbonlu yakıt kalıntılarıyla beraber şehir havasını tehdit eden «duman+sis»in, (smog)un zehirli bileşiklerini oluştururlar. Yüksek basınç silindir patlamalarının «vuruntusunu» hafifletmek için benzine konulan tetraetil kurşun da çevredeki zehirli kurşun düzeyini yükseltir. Öte yandan karbon monooksit de artık şehir havasını kirleten tehlikeli bir madde olmağa başlamıştır.

tiyle pirinç ürününü yüzde 55 oranında arttırmağı başarmışlardır. Fakat sunî nitratlı gübrelerin kullanılması derhal ürünü durdurmuştur ki, bu da nitratın toprakta azotun birikmesine karşı oynadığı olumsuz rolden ileri gelmektedir.

Toprağı azotun organik şekillerinden, hayvansal gübrelerden yoksun etmek ve fazla miktarda sunî azotlu gübreler kullanmak suretiyle, toprağın organik azot birikimi düzeyini tutan tabiî azot tesbiti süreçlerinin baskı altına alınması yüzünden, tarımsal verim gittikçe tamamiyle ve çok miktarda inorganik azotlu gübrelerin kullanılmasına bağımlı kalır. Bu koşullar altında biz kaçınılmaz bir şekilde akan sularımızı kirletiyoruz demektir. Fakat bundan daha kötü olan bir şey de bu sürecin bozulan azot çevrimini yeniden düzeltmeği büsbütün güçleştirmesidir.

Aynı zamanda devamlı bir surette sunî azotlu gübre kullanmanın, toprakta, tabiî azotu biriktiren mikropları tamamiyle yok etmesi muhtemeldir, halbuki toprağın tabiî verimi ise onların varlığına bağımlıdır. Aynı şekilde kendi kendini yok edici bir süreci insektisitlerde de görmek kabildir. Pamuk ekinlerinin başına belâ olan kurtların öldürülmesi için geniş ölçüde sunî ilâçlar püskürtülmektedir, gerçi bu sayede pamuk ürünü kurtarılmakta, fakat bu seferde şimdiye kadar bilinmeyen yeni haşereler pamuk bitkilerini sarmaktadır. Bu yeni kurtlara ise insektisitlerin etkisi olmamakta, tabiî biyolojik bir seçme, ayıklanma (seleksiyon) süreci kalıtım yoluyla bu gibi ilâçlara daha dirençli haşerelerin yetişmesine sebep olmaktadır. Meselâ Teksastaki pamuk tarlalarında haşerelerin yarattığı hastalıklardan ekini kurtarmak için 1961 dekinin tam 50 kat fazlası DDT kullanılmak zorunda kalınmıştır. Şimdi pamuk bitkilerini saran tütün (tomurcuk) kurtlarının ise, modern insektisitlerini en kuvvetlisi olan ve en çok kullanılan methylparathion'a karşı hemen hemen tam bir bağışıklığı vardır. Öte yönden bu gibi böcek ve haşereleri yiyen kuş ve balıkların ise yavaş yavaş türleri azalmaktadır.

Tekniğin modern yaşayış tarzımızda büyük bir önemi ve rolü olmuştur: tarımsal verimi arttırmış, yeni enerji kaynakları meydana çıkarmış, endüstrileri otomatikleştirmiş, ulaştırma alanında inanılmayacak hızlar ve olanaklar sağlamış, tıp ve cerrahide akla hayale gelmeyen yenilikler yaratmıştır. İnsan emeğiyle meydana gelen servet de teknik sayesinde çoğalmış, insan ömrü uzamış ve yaşama zevki artmıştır. Bütün bunlar bizim, tekniğin tam mânasıyla faydalı olduğu inancına sarılmamızı teşvik etmiştir.

Bir bakımdan bu inanç yerindedir. Modern motorlu taşıt ve nükleer reaktör gerçekten tekniğin bir zaferidir. Her birinin içinde modern fizik ve kimyanın derin bilgileri ile metalurji, elektronik ve mühendisliğin olağanüstü becerileri saklıdır. Başarımız bu makinaları yapmamızda; başarısızlığımız ise onları çalıştırmamızdadır. Otomobilin fabrikadan dışarıya çıkmasına, çevrenin içerisine girmesine müsaade edilir edilmez o tamamiyle değişik bir nitelik taşımaya başlar, şehir havasını kanser yapıcı bir hale sokar, insan vücudunu hemen hemen zehirli bir düzeyde karbon monoksit ve kurşunla doldurur, insanların akciğerlerine zararlı asbest parçacıklarının girmesine ve yüzey sularının nitratlarla kirlenmesine ve zehirlenmesine sebep olur. Aynı şekilde bir nükleer reaktörün projesinin hazırlanması ve kendisinin yapılması modern bilim ve tekniğin bir şaheseridir. Bununla beraber o bir kere çalışmağa başladı mı, kaynayan sularıyla nehir ve gölleri, radyasyonlarıyla da insanları tehdit eder.

Biz şimdiye kadar hayallerimiz için çok ağır bedeller ödedik. Motorlu taşıt ulaşımı için ödediğimiz bedel ekzoz dumanlarının getirdiği bozukluklar ve hastalıklardır. Yeni insektisitlerin o etkili güçleri karşısında faydalı hayvanlar azaldılar ve biyolojinin karşılıklı ilişkilere dayanan tabiî sistemleri allak bullak oldu. Nükleer enerji yüzünden radyasyonun biyolojik tehlikeleriyle karşı karşıyayız. Tarım alanında sunî gübrelerle verimi arttırırken de akar sularımızın kirlenmesiyle karşı karşıyayız.

Teknik tarafından tamamiyle değiştirilmekte olan bir dünyada başarıyla yaşamak istiyorsak, tekniğin istilâ ettiği tabiî dünyamıza karşı davranışlarımızı yeniden gözden geçirmek zorundayız. Zira modern bilim ve tekniğin çıkarlarını büyük bir istekle ararken hemen hemen feci bir hayale kapıldık: İnsan olarak artık tabiatın bağımlılığından tamamiyle kurtulduğumuzu sandık.

Oysa gerçek korkunç olacak kadar değişiktir. Biz tabiatın dengesine daha az bağımlı hale girmedik, tam tersine ona daha çok bağımlı olduk. Modern teknik canlıların ortamındaki süreçlerinin ağını onun en hassas noktalarında o kadar sıkıca gerdi ki, sistemde çok az aralık bıraktı. Zaman kısadır. Biz artık gittikçe artan teknik enerjimizi, canlılar çevresinin çok daha kudretli olan zorunluluklarına uydurmağı öğrenmeliyiz.

Science Journal'den

Yıldızlar ve İnsanlar

*Geceleri gökyüzündeki sonsuz yıldızlardan, insanların her g
gün buldukları yeni esrarengiz şeylerden ve eskiden beri ins
oğlunun sorduğu soruya verilen yeni cevaplardan: «Bütün b
lar nasıl meydana geldi?»*

Ira WOLFERT

Son yıllarda astronomlar gökyüzünde birbiri arkasından birçok garip şeyler buldular: Quasar'lar, pulsarlar, kaybolan yıldızlar. Bütün bunlar, insanoğlunun şimdiye kadar evren hakkında ortaya atmış olduğu temel kuramları (nazariyeleri) ve kafasında yer eden en ince varsayımları allak bullak etti. Bu yeni buluşların arasından yaradılış hakkında yepyeni bir anlayış ortaya çıkmaktadır. Bunların bir çok faktörleri daha tamamiyle berraklığa kavuşmuş değildir ve gelecekte yapılacak daha birçok buluşları beklemektedir. Ben Avustralya, Avrupa ve Amerikadaki birçok astronomların omuzları üzerinden bakmak fırsatını buldum ve bu yeni görüşün türdeşliği ve yüceliğinin büyümekte olduğunu gördüm.

İnsanoğlunun kendi kafasında oluşan yıldızların doğuş ve ölüş hikâyesi muazzam bir şeydir ve işte ben de burada bu öyküyü anlatacağım.

Fakat ilk önce yaradılışın meydana geldiği sahnenin aklın alamayacağı kadar yüce birşey olduğunu şöyle bir tasarlayalım. Sahnemizi hazırlayabilmek için ışık hızıyla evrene kısa bir geziye çıkmak bu konuyu çözmeğe yarayacaktır, bilindiği gibi ışık bir saniyede 300.000 kilometrelik bir hızla hareket eder. Bu hızla biz 1 1/3 saniye gibi çok az bir zamanda Ayı geçecektir. Beş saat sonra da Güneş Sistemimizi arkamızda bırakacaktık. Fakat bundan sonra en yakın yıldıza varmamız 4 yıl sürecekti.

Saman Yolundan geçerken —ki, bu Güneş Sistemimize mensup yıldızların bir ailesi, familyası veya «Galaksisidir»— ortalama her 5 yılda bir bir yıldıza rastgelecektik. Bununla beraber Galaksimizde 100 milyar yıldız vardır ve onun bir ucundan öteki ucuna gitmek 80.000 yıl sürecekti. Ondan bir kere ayrıldık mı, kendimizi çok yalnız hissedecektik, çünkü uzay gerçekten boştu, çünkü bundan sonraki galaksi Andromeda, iki milyon yıl uzaktadır.

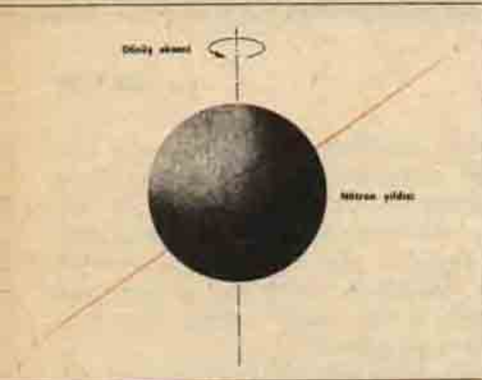
Fakat aslına bakarsanız, Andromedaiden sonra da daha tam uzayda değiliz. Galaksiler gruplar halinde gelirler. Bizim galaksimiz astronomlar gülümsemeye bile cesaret etmeden Mahallî Grup adını verdikleri 17 kadar tutan gruptan biridir. En büyük grup, Hergül (ki ona erişebilmek için 300 milyon yıl ihtiyaç olacaktı), her birinde milyarlarca yıldız bulunan 10.000 den fazla galaksiyi kapsar. Bilinen evrende ise en aşağı 10 milyar Galaksi vardır.

İşte sahnenin ölçüleri bunlardır. Şimdi oynanan dramın kendisini seyredelim.

Gaz bulutları : Oyun, perde açıldığı zaman çoktan sahnede bulunan sonsuz denecek kadar ufak atom parçacıklarıyla başlar. Bunların oraya nasıl geldikleri bir sırdır, fakat onlar «toza dönüşen tozun» kökenidirler. Radyo teleskopları ve uzay sondajları onların rüzgâr gibi her tarafa girip çıktıklarını, parıldadıklarını ve estiklerini meydana çıkarmıştır. Bir tür parçacığın adı proton'dur; bu pozitif elektriksel bir yük taşır. Başka biri de elektron'dur; onun negatif bir yükü vardır. Bu karşıt yüklerinden dolayı onlar birbirlerini çekerler. Bir araya geldikleri zaman, elektron proto-

nun etrafında bir yörüngede tutulur. Bir elektronla bir proton beraberce elementlerin en basiti olan hidrojen atomunu meydana getirir.

Bu hemen hemen hiç bir şey değildir —birbirlerini tutan bir pozitif ve bir negatif— bununla beraber bu herşeyin temelidir. Hidrojen atomlarından ince sisler meydana gelir ve galaksilerin içinden süzülüp geçerler. Arada sırada bu atomlar birleşirler ve bir gaz bulutu meydana getirirler. Eğer yeter derecede atom bir araya gelirse, her birinin komşusuna karşı olan çekim eğilimi bütün bu bulutu sıkı sıkıya bir arada tutmağa kâfi gelir.



Nötron Yıldızları. Güneşten daha sıcak olmayan ve yalnız 15 km çapında tahmin edilen bu yıldızların, pulsar ışımalarının mekanizmasını açıklayabilecekleri sanılmaktadır. Bu yıldızların çevrelerinde yörüngelerinde serbestçe dolaşan birkaç proton ve elektron dışında hemen hemen tamamiyle nötronlardan oluştukları düşünülmektedir. Belki bunlar beyaz cücelerden bile 10⁸ kat kadar daha yoğundur ve yıldızı oluşturan maddeden bir çay kaşığı 1000 milyon tondan daha ağır gelecektir. Teoriye göre nötron yıldızı dönmektedir ve kuvvetli manyetik alanının doğrultusu dönüş eksenine eğimlidir.

İşte herşeyin başlangıcı budur ve bir yıldız oluşmağa başlar. Çekim belki kozmik güçlerin en zayıfıdır, fakat o hiç bir zaman sıfır olmaz ve hidrojen atomlarının kitlesi ne kadar büyük olursa, çekim kuvveti de o kadar büyük olur.

Bir yıldız halini alabilmesi için gaz bulutunun büyük olması gereklidir. Ve bir astronom büyük dediği zaman, bu gerçekten büyük demektir, bu durumda bir taraftan bir tarafa 16 trilyon kilometre veya hemen hemen bütün güneş sistemimizin 3000 katı. Bu andan itibaren bulut küçülmeğe başlar, çekimi de o kadar kuvvetlenir ki hidrojen atomları gittikçe daha sıkışarak birbirlerine yaklaşırlar.

Şimdi yeni bir bölüm başlar. Sıkışan bu bulutlar bu seferde ısınmağa başlarlar. Bulut merkezinde 55.500°C ye erişince, kritik bir noktaya varılmış olur. Bu sıcaklık derecesinde hidrojen atomları öyle büyük bir şiddetle birbirine çarparlar ki, tekrar pozitif ve negatif parçacıklarına ayrılırlar. Şimdi bir ucundan öteki ucuna kadar 160 milyon kilometre tutan bulut küresi bir «plasma»ya dönüşür — biri birine çarpıp sıçrayan pozitif protonlardan oluşan iki gazın bir karışımı. Bu sıçrama yaklaşık olarak on milyon yıl sürer ve sıcaklık derecesi de çekimin devamlı surette artmasıyla beraber yükselir.

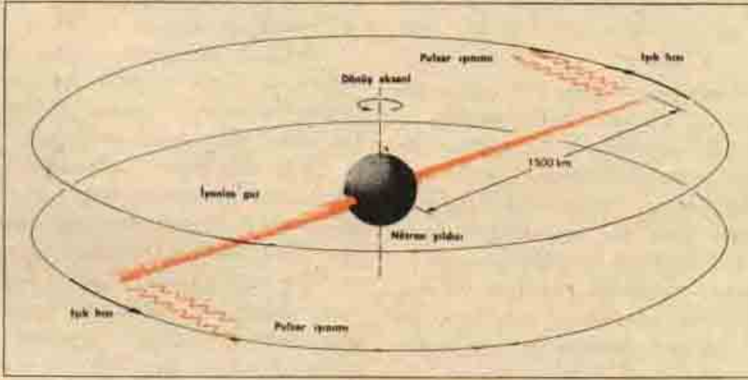
Sonunda küre aşağı yukarı 1,6 milyon kilometreye iner ve çekirdeğindeki sıcaklık derecesi 11 milyon derece santigrada yükselir. Bu noktada bir termonükleer «Savaş» başlar. Protonlar birbirlerine o kadar büyük bir şiddetle çarparlar ki eriyip kaynaşırlar. Sonunda yeni bir element, Helyum'u meydana getirmek için dört protonun bu kaynaşmaya ihtiyaçı vardır. Bu kaynaşma bir hidrojen bombasında meydana gelen sürecin aynıdır. Bombalar Helyumu kilo ile meydana getirirken, tabiat — güneşimizde olduğu gibi — onu bir saniyede 564 milyon ton gibi muazzam bir ölçüde meydana getirir.

İşte böylece, nükleer fusion'un (eriyip kaynaşmanın) ateşi tutuşturulunca bir yıldız doğmuş olur. Merkezdeki nükleer fırından dışarıya doğru olan patlamalar içeriye çekilen çekim kuvvetiyle tam bir denge halindedir ve kürenin ölçüleri artık sabitleşir. Güneşimiz bu durumda ortalama bir yıldızdır, çapı yaklaşık olarak 1,6 milyon kilometredir.

Kaybolma ve yeniden doğma. Bir yıldız olan gaz bulutu hâlâ çekimden bir türlü rahat yüzü görmez. Eonlar, uzayın sonsuz çağları, geçtikten, yıldızın çekirdeğindeki hidrojen «yanıp» da geriye helyum kaldıktan sonra nükleer patlama sakinleşmeğe ve çekim de yıldızı tekrar parçalamaga başlar. Bu yeter derecede —110 milyon derece santigrad— bir sıcaklık meydana getirir ki, bu da daha yüksek düzeyde bir tepki üretir, bu sayede helyum çekirdeğini eriterek kaynaşır ve karbon atomlarının çekirdeğini meydana getirir. Bu andan itibaren bir yıldızın öyküsü kendi büyüklüğüne bağımlıdır. Eğer yıldız büyük ise, bir sürü çökmelere ve daha sıcak tepkilere sahne olur. 930 milyon

derece santigradlık bir sıcaklık derecesi meydana getirecek kadar katı ve som olan bir yıldızda karbon atomları daha ağır olan elementlere dönüşürler. Böylece arka arkaya çökümler, yeniden meydana gelmeler (regeneration) sayesinde bir yıldız, dünyamız gibi gezegenlerde rastlanan daha ağır elementleri meydana getirebilir.

Bir kere büyük bir süper-yıldız demir meydana getirecek kadar sıcak oldu mu, dış patlamalar sakinleşir ve gittikçe artan çekim basıncı altında, o son bir çöküme başlar. Bunu Robert Jastrow, «Kırmızı Devler ve Beyaz Cüceler: Yıldızlar, gezegenler ve Hayatın Gelişmesi» adlı kitabında şöyle açıklar :



«Son çöküm bir felâket olayıdır. Isı merkez sıcaklık derecesini 55 milyon derece santigrada kadar yükseltir ve artık mümkün olan her türlü nükleer tepki (reaksiyon) meydana gelir. İşte demirden öte taraftaki daha ağır elementlerin oluşumu bu dönemdedir. Yıldız büyük bir patlama ile son çökümden sonra tekrar sıçrar ve böylece bütün ömür boyunca içinde ürettiği elementlerinin çoğunu uzaya bırakır».

1054 yılında, böyle bir patlamanın ilk önce farkında olan Çin astronomları olmuşlardır. Bu patlamış büyük yıldızın veya süper-novanın yerinde bugün Crab Nebula adı verilen büyük bir gaz bulutu vardır. Bu gaz veya patlama kalıntıları, hâlâ saniyede 1600 kilometrelik bir hızla genişlemektedirler. (Yengeç Sisi).

Dünyamız hemen hemen tamamiyle bu gibi kalıntılardan meydana gelmiş ve bunlar çekimin onlara yeniden bir şekil verebilmesi için yeter derecede yavaşlamışlardır. Aşağı yukarı 4,5 milyar yıl önce, güneş sistemimiz hidrojen bazı içinden kendini toparlamağa başladığı zaman, gaz çoktan 92 ağır elementin hepsini kapsayacak kadar «zenginleşmişti», bunlar çok daha önce patlayan yıldızların uzaya serptikleri kalıntılardı. Bu zengin kalıntılar güneşimizin, gezegen ve aylarımızın meydana gelmesine sebep oldular. Sonra bol karbon, oksijen ve çok eskiden ölmüş yıldızların başka parçalarından dünyada o karışık ve anlaşılması güç hayat başladı.

«Siyah Delik»ten aşağı. Bir yıldız patlayıp parçalanınca kitlesinin bir kısmı etrafa yayılır ve uzaklaşır. İç kısmının ne olacağı ise yıldızın esas büyüklüğüne bağımlıdır. Çekirdek çökmeğe devam eder. Aşağı yukarı dünyamızın büyüklüğüne geldiği zaman istikrar bulabilir, super, yoğun, beyaz, kızgın bir yıldız olarak ki, buna «beyaz cüce» denir. Onun kitlesinden bir çay kaşığı dolusunun ağırlığı bir tondan fazla gelir.

Dönüş mekanizması, pulsar ışımalarının niteliğini açıklayabilmek için yakın zamanlarda düşünülmüştür, bu ışımalar dönen bir nötron yıldızının manyetik alanı tarafından her yöne sürüklenen iyonize gaz atmosferine bağımlıdır. Gaz gidiş doğrultusunda ışımaktadır ki, bu Crab Nebula (Yengeç sisi) pulsarında ışık hızı ile pulsardan 1500 km kadar uzaklaşmaktadır. Yalnız genellikle iki ışın demetinden biri gözlemecinin görüş çizgisini kesmektedir, fakat Yengeç Sisi pulsarı ile CP 0950 da her periyod da iki atımın görünmektedir.

Başka hallerde çöküm yalnız çok daha yüksek bir yoğunluk elde edildikten sonra biter, o zaman büyüklüğü ise uçtan uca 15-30 kilometre kadar tutar. Şimdi çekim kuvveti öyle etkili (acı verici) olur ki bütün elektronları doğrudan doğruya protonların içine sokacak parçalar, böylece nötronları üretir, ki bunların hiç bir yükü yoktur. Sonra bütün nötronlar öyle sıkı sıkıya bir

araya basılırlar ki bütün yıldız bir dev çekirdek halini alır. Buna «nötron yıldızı» adı verilir ve şimdi onun yoğunluğu artık o kadar büyüktür ki, onun maddesinden alınacak bir çay kaşığı dolusu bir milyon ton gelir.

Bugün bazı bilginler rastgele katı ve som yıldızlarda çekimsel çöküm olaylarının daha da devam ettiğini ve beyaz cüce veya bir nötron yıldızının yogun durumlarından bile ileri gittiğini tahmin etmektedirler. Onlar son sonuç olarak «siyah delikler» den bahsederler, sanki madde sonsuz yoğunluğun ilkel durumuna ve belki de bundanda ileriye çökmüş gibi. Bir «Siyah delik» ölçülemeyecek bir şeydir, o kadar büyük bir çekimle karakterize edilmiştir ki, hiç bir şey yaymaz ve onun içine düşen hiç bir şey dışarı çıkamaz, ne bir ses, ne sıcaklık, hatta ne bir ışık dalgası.

Buradan çıkan parlak ışıklar. İlk nötron yıldızı aşağı yukarı 3 yıl önce İngiliz radyo-astronomları tarafından bulunmuştu. O zamandan beri 40 dan daha fazlası keşfedilmiştir. Bunlar pulsar'lardır, inanılmayacak kadar kuvvetli, titreşen radyo kaynakları. Onlar her hızlı dönüşte düzenli bir nabız gibi atmaktadırlar. En hızlısının atması onun ekseni etrafında saniyede 30 defa döndüğünü meydana çıkarmıştır; yavaşlarına gelince, onlar yalnız dört saniyede bir defa atmaktadırlar.

Aslında «siyah delikler» hiç bir zaman keşfedilmiş değildirler. Bazı bilginler bunların varlığını o esrarengiz quasar'ların ispatladığı kanısındadırlar, bunlar evrenin en parlak ışıklarıdır. Quasar'lar (veya quasi-stellar objects=yıldızlara benzeyen cisimler) insanoğlunun yaptığı radyo teleskopların görüş alanının en uzak ucundadır. İlk quasar 1963 te bulunmuştu, o zamandan bu yana daha yüzlercesi tespit edilmiştir. Onları açıklamak mümkün değildir, zira onlar milyonlarca güneş büyüklüğündedir ve bizim bütün galaksimizden yüz kere daha parlak yanarlar. Acaba bunlar ne olabilir?

Şimdi dünyanın en tanınmış astronomları, ki bunların arasında Cornell Üniversitesinden Thomas Gold'da vardır, quasar'ları «siyah delik»in sebep olduğu bütün felâketlerin bir üretimi olarak görmektedirler. Muazzam bir yıldız sistemini bir hiçe düşüren o geniş çekim kuvvetinin kendisine karşı direnecek hiç bir şey kalmayınca, bu kuvvet yakınındaki yıldızları kendine çekmeğe başlar, böylece de «siyah delik» daha da büyür ve kuvvetlenir. «Delik» bütün galaksiyi veya bir kısmını yutacak kadar büyük olduğu zaman ilgili milyonlarca yıldız bütün enerjilerini bir araya toplayarak onun içine düşmekten kendilerini korurlar. İşte «siyah deliğin» bütün bir galaksinin içine düşmemek için savaşan çıtırdatan sıcaklıgı o muazzam quasar işaretlerini meydana getiren şey olabilir.

Dr. Gold bunu bana anlattığı zaman, ben doğrusu bu çılgın mahkûm yıldızlara üzülmekten kendimi alamadım. Yüzümde gördüğü bu acıma, her halde onun evrende oluştuğunu gözlediği en az ilginç olay değildi, astronomların anlattıkları öyküyü bu kadar hayret verici yapan şey, oyunun ağlayacağı ve heyecanlandıracağı kendi seyircilerini (bizi) kendisinin meydana getirmesidir.

İşte bu, beş kıtanın gözlem evlerinde şekillenen evrenin yeni tablosudur, insanlık bundan sonra artık bu tablonun karşısında yaşayacaktır. 0,IXX cu yüzyılın düz, mekanik ve kesilip kurutulmuş evreninden çok çok başkadır. Hâlâ sorularımıza son ve kesin bir cevap alamamıza rağmen, şimdiye kadarkinden çok daha berrak bir surette bizim bu muazzam dramın bir parçası olduğumuzu görüyoruz. Biz artık insanlığın, yıldız tozundan yapılmış, yanan güneşlerin içinde dövülmüş ve bir felâektten doğmuş olduğumuzu biliyoruz.

Bizi meydana getiren maddenin ne kadar müthiş bir yücelikle üretildiğini bilmek de insanoglunun Tanrısıyla olan ilişkisine yeni bir anlam vermektedir.

Reader's Digest'ten

İnsanların içindeki hayal gücüne tam bir fırsat tanımak her toplum için bir ölüm kalım davasıdır.

Arnold Toynbee

Bir şey icat etme ve her yenilik yapma tekniğinin temel prensipleri genellikle bir mühendislik okulu veya ticaret akademisinde okutulan esaslar olmalıydı, ne çareki değildir.

Daniel V. De Simone

Biz problemlerimizi mantık ile çözmeği öğrenmek için milyonlarca saatimizi harcadık, fakat hayal gücümüzün gelişmesi için hemen hemen bir saat bile ayırmadık.

Harold Rugg

Pulsar'lardan yeni Haberler:

ÖLEN YILDIZLARIN ölüm çığlıkları

Ernest NIEKSCH

Dünyamızdan 4000 ışık yılı uzaklıkta bir gezegen ölmekte olan bir güneşin etrafında dönüyor. Her çeşit dalga uzunluğunda — optik, radyo, hatta röntgen ışınları alanında — bilginlere kozmik bir felâketi haber veren bir sürü sinyaller geliyor: Bunlar çok hayret verici bir gök cisminin son hayat emareleridir, ve radyo astronomlarının kataloglarında NPO 532 olarak gösterilmiştir.

Bu sayıdaki P harfi onun bir «Pulsar» olduğuna işarettir, çok kısa, fakat düzenli sürelerde radyo atınımları, impulsları, veren bir cisim. Şimdiye kadar bunlardan 50 kadarı bilinmektedir, fakat NPO 532 bu garip sınıf arkadaşlarının en hayret vericisidir.

Bu Pulsar'ın başından bir kez devsel bir felâket geçmiştir. 1054 yılında Çin ve Japon astronomları Boğa burcunun boynuzları arasında yeni bir yıldızın parladığını görmüşlerdi. Onların kayıtlarına göre bu yıldız birden bire parlamış ve Venüs gezegeninin verdiği ışığın birkaç katı bir aydınlık göstermişti ki, bu sayede onu gündüzün bile görmek kabil olmuştu. Yaklaşık olarak iki yıl bu yıldız enerjisinin stoklarını böylece bol keseden israf etmiş ve sonunda tekrar uzayın karanlıkları içerisine gömülmüştü. Gariptirki bu olay Avrupada hiç fark edilememişti, çünkü bu hususta bizim kültür çevremizde ne bir kayıt, ne de bir söylenti vardır.

Bugün o zaman ne olduğunu biliyoruz. Bu bir Supernova'nın patlamasıydı. Yani bir yıldız patlıyor ve bu sırada bir aydan daha az bir zamanda güneşimizin bir milyon yılda verdiği enerji kadar bir enerji yayıyor**du**! Bugünkü büyük teleskoplar bize bu patlamanın kalıntılarını gösteriyorlar, garip görünüşünden dolayı Crab (=yengeç) sisi adını alan bir **gaz sisi**. Gaz kitlelerinin kendisinden bugün 1300 km/saniye hızla uzaklaştıkları bu sisin merkez yıldızı, son araştırmaların meydana çıkardığı gibi, Pulsar NPO 532'dir.

Astronomideki birçok devrimsel buluşlarda olduğu gibi Pulsar'ların bulunuşu da tamamiyle rastgele olmuştur. Hemen hemen üç yıla yakın bir zamandan beri Cambridge-Gözlemevinin yeni radyoteleskopu gökyüzünü taramakla meşguldü. Birbiriyle bağlı birçok 470x45 metrelik yüzeyli tek antenlerden meydana gelen bu özel teleskop çok zayıf ve çabuk değişen radyo ışınlarını tespit edebilecek bir yetenektedir. Radyo astronomu Antony Hewish bununla 3,7 metre dalga uzunluğu alanında (bu 81,5 MHz'lık bir frekansa eştir) gökyüzünün radyo ışınlarını (ışımasını) inceleyerek, Quasar'lar hakkında yeni veriler bulmak istiyordu.

Bunda hiç bir başarı elde edemedi, fakat bunun yerine 1967 Ağustosunda, çektiği fotoğrafların değerlendirmesini yaparken, olağanüstü hayret verici bir şeyle karşılaştı. Gökyüzünün belirli bir noktasında hiç şaşmadan her 1,3 saniyede çok kısa radyo atınımları yayılıyordu. Bu esrarengiz radyo istasyonunun gökyüzündeki durağan yıldızlar arasındaki yerini hiç bir şekilde değişmediği de görüldü, ki bu da onun gezegen sisteminin dışında bulunan bir cisim olması gerektiğini gösteriyordu. İlk önce şakadan LGM 1 (little green man = küçük yeşil adam) diye adlandırılan bu garip radyo istasyonunun varlığı hakkındaki verilere bir parça alışıldıktan sonra, ikinci bir sürprizle karşılaşıldı: Onun yakınında bu çeşit başka 6 radyo vericisi daha bulundu ve hepsi de aynı davranışı gösteriyorlardı.

Sansasyonel haberler vermeğe bayılan gazetelerin «dünya dışı zekâlarla radyo ilişkisi kuruldu» şeklinde dev manşetli başlıklar atmalarına

meydan vermemek ve ölçülen verileri sükûnet içinde değerlendirebilmek için araştırmayı yöneten bilginler bir kaç ay bu sırrı çok sıkı bir şekilde sakladılar. Ancak 24 Şubat 1968 de Hewish ve arkadaşları astronomi meslek dergisinde «nabız=puls» gibi atan bu garip cisimlere bu yüzden verdikleri pulsar adıyla bir makale yazarak onlardan ilk defa dünyayı haberdar ettiler. Meslek dünyasında bu haber bir bomba etkisi yaptı: 20 M ,ıs 1968 de New-York'ta milletlerarası bir «Pulsar» konferansı toplandı, burada dünyanın her tarafından gelen uzmanlar bu garip olay hakkında hiç olmazsa akla yakın bir açıklama yapabilmek için uğraştılar.

Bugün kırktan fazla pulsar bilinmektedir, bunlardan başka Avustralyadaki Molongo Gözlemevinin radyo astronomları geçenlerde yuvarlak 400 cisim daha tespit ettiler ki, bunların da birer pulsar olmaları ihtimali çok büyüktür.

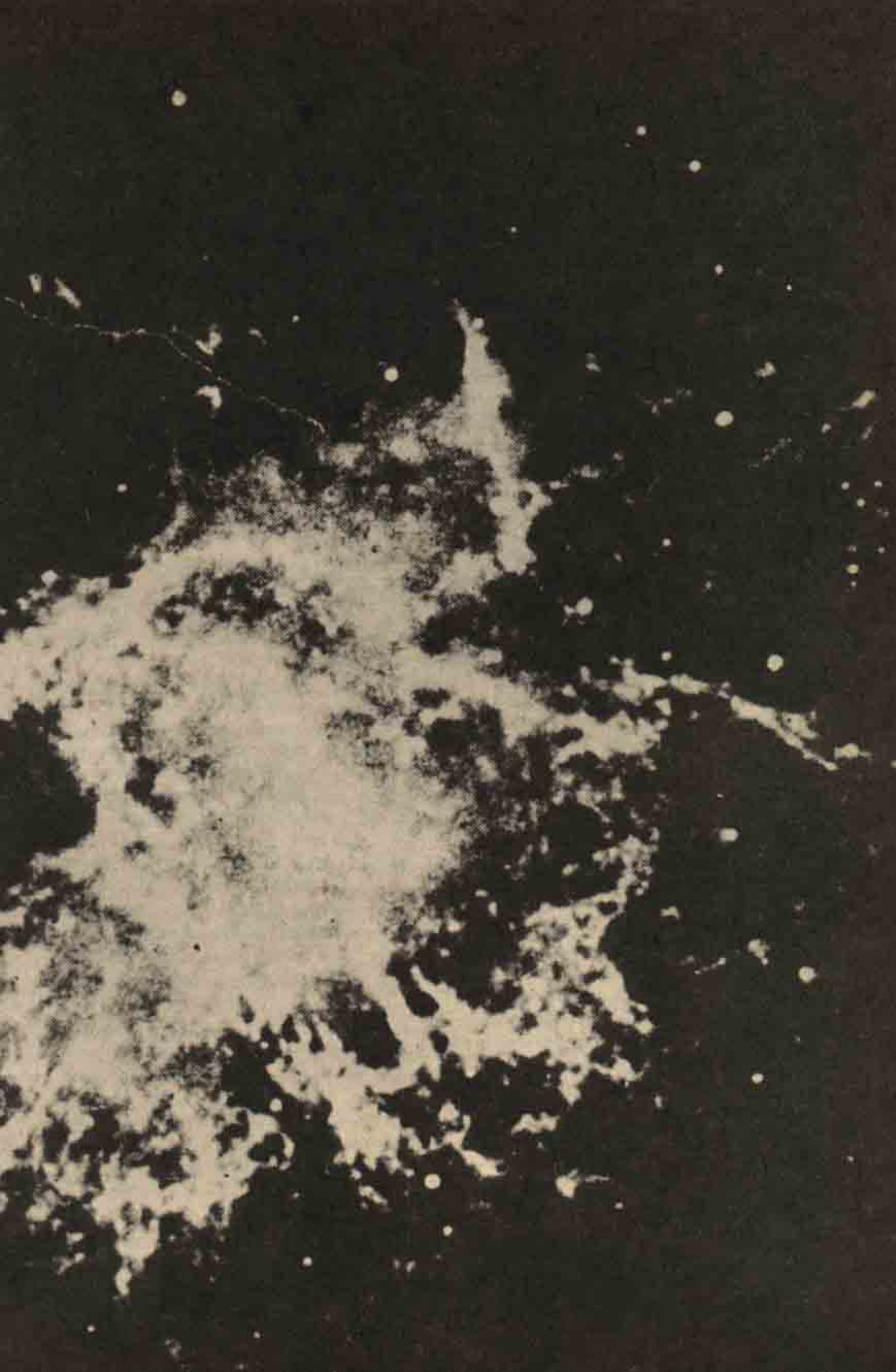
Yengeç Pulsarı :

Gökyüzünde Parlayan Ateş

Zamanımızın en ilginç Pulsar'ı şüphesiz NPO 532, yengeç (crab) pulsardır. O kendisini bir özelliği sayesinde açığa vurmuştur: Periyodu (dönemi) 0,0330955 saniye (yuvarlak 33 milisaniye) tutmaktadır ki, böylece şimdiye kadar bilinen pulsar'ların en kısa zamanlısıdır. Basitçe açıklandığı takdirde bunun anlamı şudur: radyoteleskoplarımız her saniyede bu garip cisimden yuvarlak 30 keskin, net, atınım almaktadırlar. Radyo atınımlarının daha esaslı bir analizi ise, bunların aslında çift atınımlar olduklarını göstermiştir: 2 milisaniye kadar süren bir esas atınımı, 13 milisaniyelik bir aradan sonra daha uzun süren, fakat daha hafif bir atınım izlemektedir.

İlk pulsar'ların bulunmasından sonra atınım şeklinde radyo ışını yayan bu kaynakları gökyüzünde bilinen cisimlere göre düzenlemeğe çalıştılar. Yukarıda söz edilen Mayıs 1968 konferansında özellikleri bilinen ve benzeyen iki pulsardan bahsedildi. CP 1919 periyodik değişen sarı, CP 0950 de aynı cinsten kırmızı bir yıldız olacaklardı. Sonradan yapılan daha esaslı incelemeler bunun bir gerçek olmadığını gösterdi.

Bu yüzden pulsarların bilinmeyen cisimler olarak kalacağı ve sırlarının hiç bir zaman çözülmeyeceği düşünülürken Amerikada Steward Gözlemevinden gelen bir haber yeniden ilgilileri heyecanlandırdı: Yengeç Sisinin orta kısmında tam pulsar'ın radyo ışımasının geldiği noktadan 0,033095 periyodunda ışık şimşeklerinin çaktığı tesbit edilmişti. Bundan başka bu ışık atınımları-



nın da çok ince bir iç bünyeye sahip oldukları da meydana çıktı: bir esas atınımı 13 milisaniye sonra ikinci ve daha zayıf bir şimşek izliyordu. Buradaki şimşek kelimesi, tabiî bir benzetiş olarak anlaşılmalıdır.

Bu ışık şimşeklerini kaydedebilmek için gözlemevinin 91 santimetrelik teleskopuna ihtiyaç oldu ve bu ayrı ışık—elektriksel bir foto çoğaltıcı cihazla (photo—multipler) donatıldı. Bundan başka daha rafine elektronik bir tesis de pulsar'ın her periyodu —yani 33 milisaniye— sırasında 400 ayrı ölçümün yapılmasını sağlıyordu ki bunlarda 400 kanallık bir analizatör de analiz ediliyordu. Saatlerce süren gözlemlerden sonra, nihayet, analizatörden haber alındı: optik ışımaların entansite (şiddet) azalıp çoğalışları radyo atınımlarınınkilerle gerek şekil ve gerek süresel akış bakımından tamamiyle eşittiler. Bu herhangi bir raslantı olamazdı. Cocke, Disney ve Taylor'un ölçümleri yalnız şu şekilde mantıkî surette açıklanabilirdi: yengeç sisinin ortasındaki yıldız pulsar NPO 532 ile aynı yıldız olmalıdır. İkinci bir ispatı da alınan fotoğraf sağladı: geçen yıl Wampler ve Miller, Lick Gözlemevinin üç metrelik aynası ile yengeç sisinin ortasındaki yıldız çiftinin fotoğrafını çektiler. Onlar ayrıca bir resim güçlendirme tüpü ve ayniyle pulsar frekansıyla dönen delikli bir levha kullandılar. Bu hilenin yardımıyla bir yıldızın olağanüstü hızlı degişikliğini fotoğrafla tespit etmeyi başardılar: normal fotoğraflarda 18 ci derece büyüklükle gözüken yıldız, gerçekte 15 ci ile 21 ci derece büyüklük arasında, yani 6 büyüklük derecesi oynamaktadır. Geçen yılın Mart ayında White Sand (New Mexico, Amerika)dan bir araştırma roketi fırlatıldı, bu dünya atmosferi dışına bir röntgen teleskobu taşıyordu. Bunun yaptığı ölçümler tam bir dakika bile sürmedi, fakat değerlenmesi yine olağanüstü bir sürpriz oldu: NPO 532 radyo cismi, yalnız bir optik pulsar değil, aynı zamanda bir röntgen pulsardı da. Yengeç Sisinin merkezinden gelen röntgen ışımasının atınım periyodu ve iç yapısı optik radyo ışımasının aynı karakteristikleriyle tıpı tıpına uyuyordu. Bununla da üç cismin, pulsar'ın, optik bakımdan değişen yıldızın ve Röntgenpulsar'ın hepsinin birbirinin aynı olduğu ispatlanmış oluyordu.

Pulsar'lar: sıkı sıkıya paketlenmiş nötronların «Süper atom çekirdekleri»

Çok büyük bir duyarlık derecesi ile yapılan en yeni ölçmelere göre her üç atınımın periyodlarının —ilk önce sanıldığı gibi— sabit olmadıkları anlaşıldı: Bu günde bütün ışıma türlerinde 36,5 milyarda bir saniye çoğalıyordu.

Genel olarak pulsarlar ve özel olarak NPO 532 hakkında ele geçen bilgiler Astrofizikçileri ve astronomi kuramcılarını rahat bırakmadı. Büyük bir çaba ile bu gözlem gerçeklerini daha geniş surette açıklayabilecek model (örnek) tasarıları aramağa başladılar.

Tamamiyle periyodik, dönemsel, atan bu ışıma atınımları eşit periyodlu bir süreç tarafından meydana getirildikleri kanısını ortaya atmaktadır. Bu hususta akla gelen şeyler şunlardır:

1 — Pulsasyon, atınım olayları, yani bir yıldızın düzenli genişlemesi ve kısılması. Bu gibi olaylar astronomlar tarafından uzun zamandanberi bilinmektedir. Beta Lyrae adı verilen yıldızlar meselâ ortalama bir aylık bir periyod içinde atınımlarını yayarlar, Delta Cepheid'ler ise bir günde.

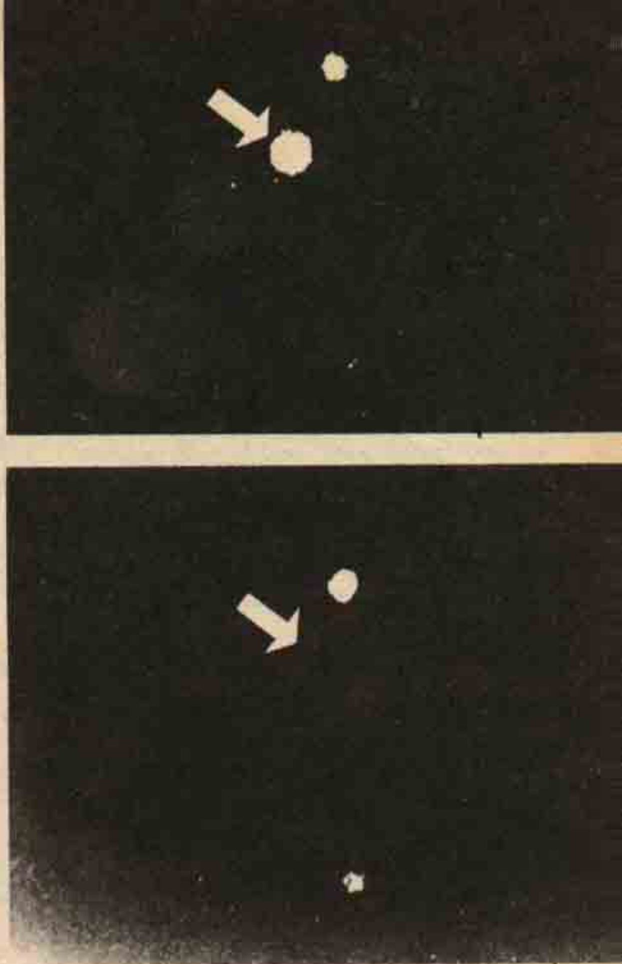
2 — Kuvvetli ve beraber dönen manyetik alanları olan yıldızların dönmeleri.

İlk önce periyodik olarak değişik «Beyaz Cüceler» hatıra geldi. Bunlar atomik yakıt rezervlerini çoktan bitirmiş ve kendi çekim kuvvetleri etkisinde gittikçe daha fazla içeri çekilerek küçülen çok katı, yoğun yıldızlardır. Bu yıldızlardaki kitlenin yoğunluğu insanın hayal kudretinin çok üstüne çıkar: Bu yıldız kitlesinin bir santimetre küpü —eger yer yüzündeki bir lâboratuvarda bunu yapmak kabil olsaydı— 10^8 gram gelecekti ki bu da 100 ton demektir. Çapları aşağı yukarı 10.000 kilometre tutacak olan bu yıldızların periyodlarının yaklaşık olarak bir saniye tutacağı hesap edilmiştir. Böyle bir yıldız saniyede bir kere ekseni etrafında da dönebilir, fakat daha hızlı dönemez, çünkü aksi takdirde kendi merkezkaç kuvvetinin etkisi altında param parça olurdu.

Pulsar araştırmalarının ilk aylarında, ki o zaman yalnız periyodları saniye derecesinde olan cisimler biliniyordu, bu açıklama ile yetinmek mümkündü. Fakat atınım yayan veya dönen Beyaz Cücelerin bu modeli, hiç bir şekilde daha sonraları bulunan çok daha hızlı pulsarlara uyamazdı. NPO 532 bilginleri başka açıklama olanakları aramağa zorluyordu.

Böyle bir olanağı nötron yıldızları adı verilen yıldızlar ortaya çıkardılar. Daha 1930 larda birçok astrofizikçiler, kitlesi güneşimizden bir parça büyük olan yıldızların özellikle çok kuvvetli surette kendilerini kıstıkları, hacimlerini küçülttükleri hipotezini ortaya atmışlardı. Kendi

Yanda gördüğünüz bu iki fotoğraf bilimsel bir hadise ve heyecan yaratmıştır. Onlar pulsar NPO 532'nin optik değişkenliğini göstermektedir. Üstteki resimde pulsarın en parlak anı ve alttaki resimde saçtığı ışığın en az olduğu zaman görülmektedir.



çekim kuvvetlerinin etkisi altında kendilerini o kadar içeri çekerek küçülüyorlardı ki, kitlelerinin elektron ve protonları birleşiyorlar ve pratik bakımından bütün yıldız artık yalnız nötronlardan meydana gelmiş oluyordu. Çekim kuvveti adeta elektronları protonların içine «basıyordu». Göz önüne getirebilmek için böyle bir yıldızı 10^{57} - 10^{58} nötrondan oluşan dev bir atom çekirdeği şeklinde tasarlamak kabildir. Bu gibi yıldızların özellikleri hayalimizde bile tasarlayamayacağımız şeylerdir: Çapları yalnız 10 kilometre, yoğunlukları santimetre küp başına 10^{15} — 10^{16} gram, yani buna rağmen oldukça yoğun olan Beyaz Cücelerden 10 — 100 milyon kere daha büyüktürler. Manyetik alanları da muazzamdır, teorik hesaplara göre 100 milyon gaus'tır (bir kıyaslama için dünyamızın manyetik alanının yalnız yarım gaus olduğunu söyleyebiliriz). Bu gibi özelliklere sahip olan nötron yıldızlarını gözleyebilmenin hemen hemen imkânsız olduğu gözükür.

Yengeç Sis-Pulsarının Dünyaya Benzeyen Bir Gezegeni Vardır

Hesaplar sonucunda, bu teorik nötron yıldızları sayesinde pulsar olayının kendiliğinden, herhangi bir baskı ile karşılaşmadan bir açıklamasının yapılabilmesinin mümkün olacağı ortaya çıkmıştır. Bir nötron yıldızı, santrifüj, merkezkaç kuvvetleri tarafından parçalanmadan, binde bir saniyede kendi ekseni etrafında dönmek kabiliyetine sahiptir.

Nötron yıldızı teorisi, pulsarların «enerji bütçesini» de doğrudan doğruya açıklayabilecek niteliktedir. Yukarıda söylendigi gibi NPO 532 de (ve daha başka birkaç cisimde) atınım periyodunun gün başına birkaç nano saniye arttığını gözlemek kabil olmuştur.

Pulsarın dönüşünün bu miktar kadar azaldığı kabul edilirse, bu suretle dönme enerjisinde meydana gelen azalışın, pulsarın bütün ışıma gücünü örtmeğe yeteceği gösterilebilir.

Yalnız karşılaşılan daha başka bazı olayların

bu tabloya uymadıklarını da saklayamayız. Meselâ yine Supernova'nın bir kalıntısı sayılan Vela-Pulsarını bu şekilde tamamiyle izaha imkân yoktur. Yapılan gözlemler, uzun bir zaman devamlı bir artış gösteren periyodunun 1969 Şubatında yuvarlak olarak 200 manosaniye azaldığı ve ondan sonra tekrar artmağa başladığını ortaya çıkarmıştır.

Ne gibi sürprizlerle karşılaşmakta olduğumuzu pulsar cephesinden gelen son haber pek güzel göstermektedir. Yengeç Sisinin esaslı incelenmesi onun periyodunun kendisinin de periyodik olduğunu göstermiştir! Dünyanın en büyük radyo teleskopunun bulunduğu Arecibo (Porto Riko) daki bilginlerin geçenlerde bildirdiklerine göre o üç ay içinde azalıp çoğalmaktadır.

Yapılan hesaplar azalıp çoğalmaların pulsa ile beraber müşterek ağırlık noktası etrafındı dönen bir gezegen ile izah edilebileceğini meydanı çıkarmıştır. Gezegenin kitlesi de hemen hemer tespit edilmiştir: bu yaklaşık olarak dünyamızır büyüklüğünde bir cisim olacaktır.

Pulsarlar böylece, yalnız kendi çekim kuvvetlerinden «yaşayan» ultra yoğun yıldızlardır. Acaba sonları nasıl olacaktır? Çapları 3 kilometreye düşünceye kadar buruşup sıkışacakları tahmin edilebilir. O zaman da Genel Relativite Teorisine — Bağıllık Kuramına göre bizim uzayımızdan kaybolmaları gerekecektir, ki bu olaya astrofizikçiler başka bir izah şekli bulamadıkları için «Siyah Deliğe Düşüş» adını verirler.

Hobby'den

YARATICILIK ÜZERİNE

Yaratıcılık insanın içindeki fazla enerjinin kullanılmasıdır.

Arthur Koesler

Kullanılmayan maddî kaynaklar muhakkak kaybolmuş sayılmazlar, fakat kullanılmayan insanî kaynaklar daima yok olmuş demektir.

Jerome Wiesner

Belki bu hiç kullanılmayan zihinsel enerji evrene kırık bir hayal şeklinde geri döner ve buna benzeyen yeter derecede birçok vaka sosyal sistemimizi yerinden uçurabilir.

James Gates

Cemiyetin ruhsal sağlık faturası, onu teşkil eden ayrı ayrı bireylerin içindeki enerji ile eylem düzeyleri arasındaki farktan meydana gelir.

Sidney J. Parnes

Temel ihtiyaçlarından birisi tatmin edilmemiş bir kişi vitamin ve mineral yoksunluğundan hasta olan bir adam kadar hastadır.

İnsanların temel 5 ihtiyacı şunlardır :

a) Fizyolojik ihtiyaçlar,
b) Emniyet ihtiyaçları,
c) Sevgi, şefkat ve ait olma ihtiyaçları,
d) Takdir, saygı ihtiyaçları,
e) İçindeki enerjiyi kullanabilme ihtiyacı.

Abraham Maslow

Bir adam yapabileceği şeyi yapmalıdır.

Abraham Maslow

Bir insana günlük işinde en büyük tatmini bulmanın yollarının sağlanması, onun yaratıcı istidadını meydana çıkarmanın başlıca «nedeni» dir.

Sıdney J. Parnes

Yaratıcılık, bilgi, hayal gücü ve değerlendirmenin ortak bir fonksiyonudur. Bilgisiz verimli bir yaratıcılık olamaz.

Sıdney J. Parnes

Deliler bilgisiz hayal gücü ile, ukalâlar hayal güçsüz bilgiyle hareket ederler. Bir üniversitenin başlıca görevi hayal gücü ile tecrübeyi birbirine kaynak etmektir.

Whitehead

VE ile VEYA'yı karıştırmamak
Bütün mesele burada!

Herman AMATO
Çizgiler : Ferruh DOĞAN

Sakın aklınıza fare gelmesin. Bir fıkra ile başlıyalım. Adamın biri hekime gider. Hekim ilâcı yazar. Ama faydalanması için bir şart sürer : «Bu ilâcı içerken fareyi aklına getirmiyeceksin!». Adam ilâcı içmek ister ama ne mümkün kaşığı eline aldıkça hep fare aklına gelir.

Şimdi ben diyorum ki VE ile VEYA'yı iyice ayırabildiniz mi, karada ölüm yok. Bütün vereceğim problemleri kolaylıkla çözeceksiniz. Ama bakalım VE ile VEYA'yı kolaylıkla ayırabilecek misiniz? Bu iki kelimeyi ayırmak belki basit zannedilebilir. Fakat bu iş o kadar basit değildir. Acemi bir erin sağ ile solu ayırabilmesi gibi bir şeydir. Herkes sağa dönerken bakarsınız acemi er sola dönüverir. Şimdi diyeceksiniz ki: «Karıştırma dediniz diye karıştırıyoruz. Nitekim öğretmenlerimiz, anne ve babalarımız neyi karıştırma demişlerse hep karıştırmışızdır». Bu genel olarak doğru olabilir. Bana da hocalarım neyi karıştırma demişlerse hep karıştırmışımdır. Ama bu sefer durum böyle değil, karıştırmayın desem de, karıştırın desem de hep VE ile VEYA'yı karıştıracaksınız. Bu karıştırma duygusu içinizden geliyor. Karıştırmamanız için bol bol alıştırma yapmalısınız.

Bir İngiliz ve bir kitap. Ben VE ile VEYA'yı karıştırmamayı bir kitaptan öğrendim. İsmi «Introduction to probability», yazarı Boyd Earl, bir eğitimci ile bir psikolog uygulanan programın editörlüğünü yapmışlar. Kitabı görürseniz en az benim kadar korkacaksınız. Gündüzle gece yanyana peş peşe dizilmiş. Beyaz kısımlar yanında alacakaranlık çizgiler. Bu gri çizgiler cevapları kolaylıkla okuyamamamız için konmuş. Ama ne cevaplar! Siz «şeş» derken bakıyorsunuz o «beş» diyor. İşin kötüsü yanılan hep siz oluyorsunuz. Kitabı gördükten sonra : «Ben olsa olsa bunu beş senede haklarım» diye düşündüm. Arkadaşlara sordum: «Sen zeki bir adama benziyorsun, beş sene bize uzun görünüyor, senin için bir iki sene yeter» dediler. Teşekkür ettim. Bir de önsözü okuyayım dedim (bazan ön sözleri okurum): Ze-



Ve ile veyayı ayırabilirseniz, artık size karada ölüm yok demektir

ki öğrenciler kitabı 14 saatte haklarmış, ortalama ögrenciler 20 saatte, en aptalları da (aptal demiyor da yavaşları diyor, ne de olsa editör psikolog) otuz iki saatte. İşte bu kitabı bizde staj yapmıya gelen bir İngilize verdim. Çok çalışkan bir çocuktu. Beş dakika sonra kitabı geri getirdi: «Vakit nakittir, ben bu kitapla vaktimi kaybedemem. Amerikan kitapları ruhuma uygun gelmiyor». Üç defa kitabı okusun diye verdim. Üç defa okumadan geri getirdi. Çaresiz mağlup oldum. Aynı konuda «Lady luck»ı verdim. Warren Weaver tarafından neş'eli bir şekilde yazılmış olan bu kitabı elinden bırakmak istemedi. Biraz probabilite öğrendiği için yanımdan çok mutlu ayrıldı. Birinci kitap ekler dışında 244 sayfa tutuyordu ve içinde 1019 soru ve cevap vardı. Bunlarla ne anlatılmak isteniyordu dersiniz? Bir tek formül ve onu çıkarmak için gerekli formüller. Hepsi yarım sayfayı zor tutuyordu. Bu kitabın yarısını teşkil eden dört formülün ikisini VE kelimesine diğer ikisini VEYA kelimesine bağladım, böylece bu formülleri unutmaz oldum. Bu formülleri öğrenmekle 244 sayfalık kitabın yarısını yapmış olacaksınız. Bu formüller niye mi yarıyordu? Daha basit ihtimallerin yardımı ile, daha karışık durumlarda ihtimalleri hesaplamıya. Ama siz ihtimalin ne olduğunu daha bilmiyorsunuz ki.

Her ihtimal bir orantıdır. Geçen yazımızda zarların, karşılaşma sayılarını hesaplamanın, bazı durumlarda karar vermemize nasıl yardımcı olabileceğini gördük: İki zarla 7 toplamı 6 şekilde elde edilebiliyordu, 5 toplamı ise 4 şekilde. Daha kolaylıkla karşımıza çıkması muhtemel olan yedi toplamını tercih etmek daha avantajlı idi. Daha kolay anlaşılsın diye piyango biletlerine benzetelim: Yedi toplamını seçerken 6 bilet (16, 61, 25, 52, 34, 43 numaralı biletler) ve 5 toplamını seçerken 4 bilet (14, 41, 32, 23) satın almış durumuna düşüyorduk. Parantez içindeki sayıların iki değişik zarın yüzlerini iki basamakta temsil ettiğini ve örneğin 16 nın kırmızı zar (1), yeşil zar (6) anlamına geldiğini unutmayın. Bunun gibi 61, kırmızı zar (6), yeşil zar (1) anlamına gelmektedir. Birinci parantez içindeki sayıların iki basamağını toplamının 7 ye eşit ve ikinci parantezde bu toplamın 5 e eşit olduğuna dikkat edin. Bilet adedimiz arttıkça kazanma şansımız artıyor. Ama bu işin her zaman bu kadar kolay olacağını zannetmeyin. Elimizdeki bilet adedi her zaman kazanma şansımızı göstermez. Örnegin sizin elinizde 3 bilet bulunsun, benim elimde de 3 bilet. Biletlerin cinsleri değişik olsun, diyelim ki sizin piyangonuzda kurayla çıkabilecek bütün biletlerin sayısı 10 dur. Benim piyangomda ise bu sayı yüz olsun. Sizin kazanma şansınız 3/10 olmasına mukabil, benim kazanma şansım 3/100 dür. Her iki halde eşit değerde tek bir ikramiye kabul ediyoruz. Demek ki kazanma şansınızı hesaplıyabilmek için kurada çıkabilecek bütün biletlerin sayısını bilmeliyiz. Her ihtimal bir orantıdır: Elimizdeki imkânların, aynı sınıftan çıkabilecek bütün imkânlara oranı. İki zar atmakla kaç farklı durum ifade edebiliriz? Tüm olarak 36, bu durumları yukarıdaki gibi iki basamaklı sayılarla şöyle gösterebiliriz: 11, 12, 13, 14, 15, 16; 22, 23, 24, 25, 26; 31, 32, 33, 34, 35, 36; 41, 42, 43, 44, 45, 46; 51, 52, 53, 54, 55, 56; 61, 62, 63, 64, 65, 66.

Bu sayıların birinci basamaklarına hayalinizden kırmızı bir zar, ikinci basamaklarına yeşil bir zar koyarak, zarların yüzlerini yukardaki sayıları elde edecek şekilde değiştirin.

Demek ki iki zarla 36 farklı durum elde ediliyor, bunların 6'sı 7 toplamını ve 4'ü 5 toplamını veriyor. İsterseniz sayın. O halde 7 toplamı elde etme ihtimali 6/36 = 1/6 ve toplamı elde etme ihtimali 4/36 = 1/9 dur. Bundan sonra ihtimalleri genel olarak p ile göstereceğiz ve farklı ihtimalleri P(A), P(B) şeklinde ayıracağız.

Bir demir halkası ve bir testere: Büyük ve uzun bir 0 ya benziyen bir demir halka alalım. Bunu testere ile ikiye bölelim. Şöyleki üst kısımdan tersine bir U (yani ∩) ve alt kısmından bir U elde edelim. Kestiniz mi? Böylece matematikte VE ile VEYA yerine kullanılan semboller elde etmiş oldunuz. Tersine U (∩) matematikte VE yerine kullanılan semboldür. Normal U da VEYA yerine kullanılır. Aklınızdan zincir halkasının üstüne VE yazın altına da VEYA, ve bunu hiç unutmamıya bakın. Niçin mi kestim? Matematikte tersine U'ya kesişim, normal U ya birleşim derler. (Bunu şimdilik unutabilirsiniz).

VE ile ilgili iki formül: Alıştığımız dilde VE toplama anlamına gelir: İki elma Ve üç elma dersek bunları toplarız. Burada somut şeylerden bahsediyoruz. İmkânlardan bahsedersek VE kelimesini kullandığımız anda çarpma aklımıza gelmeli. Örneğin tek zarla 6 VE 5 elde etmek ihtimali, zarı iki defa atarak, önce 6 VE sonra 5 elde etmek ihtimali demektir. Tek zarla 6 elde etme ihtimali 1/6 dır. Çünkü zarın 6 yüzü vardır ve «6» yazılı yüz bunlardan biridir. Gene aynı se-

bepten tek zarla 5 elde etme ihtimali 1/6 dır. İki atışta önce 6 sonra 5 elde etme ihtimalı 1/6 x 1/6 = 1/36 dır. Evvelâ tek zarı iki defa atmakla, iki zarı bir defa atmanın aynı sonucu sağladığına kanaat getirin. Birinci halde atış sırası değişmektedir, ikinci halde zarlar değişmektedir. Fakat her iki halde iki farklı atış vardır. Bu kanaati edindikten sonra yukarıdaki 36 farklı karşılaşma içinde 65 halinin bir defa karşımıza çıktığına dikkat edin. O halde Ve ile ilgili kaidelerden birini şöyle özetliyebiliriz. Birbirini etkilemiyen iki olayın aynı anda meydana gelmesi (örneğin iki zarla aynı anda 6 ve 5 in gelmesi) Veya bunların birbirlerini takip etmesi (örneğin önce 6 sonra 5'in tek zarla elde edilmesi) ihtimali, bu olayların ihtimallerinin çarpılmasıyla bulunur. Olayın biri A digeri B ise, A ve B, AΩB şeklinde gösterilir: Böylece çarpma ile ilgili ilk formülü bulmuş oluruz :

$$P(A \Omega B) = P(A) \times P(B)$$

Burada iki atış birbirinden müstakildir. Diğer formül olaydan biri diğerini etkilerse kullanılır. Eğer bir olay diğerini etkiliyerek onun ihtimalini değiştirirse, kullanacağımız ihtimal bu yeni şartlara uymalıdır.

VE ile ilgili ikinci formül ve karidesli Makarna. Herhangi bir lokantaya gidersem, karidesli makarna bulmam ihtimali zayıftır. Eğer Çin lokantasına gidersem bu ihtimal artar. Eğer A olayı Çin lokantasına gitmek ve B olayı karidesli makarna bulma keyfiyeti ise, B ihtimalini bu yeni şartlar altında uygulamalıyız. A olayının B olayını etkilediği ve B nin bu yeni şartlara göre seçildiği, kısaca B|A şeklinde gösterilir. (Bu dik bir çizgidir bölüm çizgisi değildir). Böylece yukardaki formül :

$$P(A \Omega B) = P(A) \times P(B|A)$$

şeklini alır. Bu şartlı ihtimalle ilgili formüldür. Daha geneldir, yukardaki formülü de özel bir hal şeklinde kapsar. Diğer bir örnek, Bir apartmandan çıkacak ilk insanın % 50 kadın, % 50 erkek olması ihtimali vardır. Fakat kışlanın önünde veya kadınlar hamamının önünde aynı şekilde düşünmek tuhaf kaçar.

VEYA ile ilgili iki formül. Veya kelimesi seçim imkânlarımızı artırmak istediğimiz zaman kullanılır. Omega marka saat almak istersim, seçim imkânım daralır. Ya Omega veya Longine desem bu imkânım artar. Veya halinde imkânlar toplanır. Örneğin iki zarla oynadığım zaman, zarlar renksiz ise 65 halini 56 halinden ayıramam. Halbuki iki renkli zarlar- veya tek zarın



Ve ile veyayı birçokları gibi sizde karıştıracaksınız.

iki defa atılmasında bu halleri ayırabilirim (kırmızı 6, yeşil zar 5; Kırmızı 5, yeşil 6 vb.). Beyaz zar kullanırken seçim imkânlarım genişliyor, bu iki halden ya birini veya öbürünü eşdeğer kabul ediyorum, 65 veya 56 hallerinin ihtimallerini bu takdirde toplamalıyım. 65 haline A, 56 haline B desem, A veya B hallerinin ihtimalini, A ile B nin ihtimalini toplıyarak bulurum. Böylece birinci formül :

$$P(A \Omega B) = P(A) + P(B)$$

İki zarla atışta ya 65 hali gelir ya da 56 hali. Bu iki hal birlikte gelemezler. Bunlara birleşemiyen olaylar diyoruz. Bunun gibi tek zarın iki yüzü birleşemezler. Gece ve Gündüz, Hayat ve Ölüm birleşemezler.

Buna karşılık birleşebilen olaylar vardır. Bu birleşebilen olayların bir kısmı aynı anda meydana gelebilir ve bu kısım VE bahsinde öğrendiğimiz formülle hesaplanabilir. Örneğin bir çocuk hem kızamık hem de nezle olabilir. Bir insan hem siyah saçlı hem de mavi gözlü olabilir. Eğer siyah saçlıları bir grupta ve mavi gözlüleri bir grupta toplarsak 2 grup çocuğun toplamı mevcut çocuklardan fazla olacaktır. Çünkü mavi gözlü ve siyah saçlı çocuklar her iki grupa girdiğinden iki defa sayılacaktır. O halde ihtimalleri hesaplarken bunlara ait ihtimali VE bahsine göre hesaplayıp toplamdan düşürmeliyiz. Böylece Veya ile ilgili ikinci formül

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

şeklini alır.

Örneğin kırmızı zarla 5 veya 6 elde etme ihtimalini P(A), yeşil zar için aynı ihtimali P(B) ile gösterelim. Bu iki ihtimal eşit ve 2/6 dır. Bu iki zarla 5 veya 6 elde etme ihtimali $P(A \cup B)$, yukardaki formüle göre:

$P(A \cup B) = 2/6 + 2/6 - 2/6 \times 2/6 = 20/36$ olur.

PROBLEMLER :

1) 3 zarla 6 elde etmek için şu ihtimaller var: a) bir tek 6 elde etmek, b) iki 6 elde etmek, c) üç adet 6 elde etmek. Bu ihtimalleri VE ile VEYA bahislerinde öğretilen formüllerle hesaplayın.

2) Bir atıcının hedefe isabet ihtimali % 70 diğerinin % 80 olduğuna göre ikisi birlikte atış yaparsa isabet ihtimali ne olur? (Çift isabetler tek sayılacak.)

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ

1) İki toplamı 1 şekilde, 3 toplamı 2 şekilde elde edilir. Bu 7 toplamına kadar böyle devam ederek toplamlar ve elde ediliş sıklıkları birer birer artar. 7 toplamı en sık rastlanan toplamdır ve 6 şekilde elde edilebilir. 7 den itibaren elde ediliş şekilleri birer birer azalarak sonunda 12 toplamı 6 şekilde elde edilir.

2) 2 den 6 ya kadar toplamların elde ediliş sıklıkları, 8 den 12 ye kadar olan toplamların elde ediliş sıklıklarına eşittir. Bu iki gruptan herhangi birine ait bir yüz karşılaşması 15/36 ihtimalle karşımıza çıkar. 7 toplamının 6 elde ediliş şekli birinci grupa ilave edilince bunun ihtimali 21/36 olur ve bu durum daha avantajlıdır. 15 rakamı her gruptaki toplamların elde ediliş sıklıkları toplanarak elde edilmiştir :

$(1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15)$

3) Üst mukavvadaki bir işaretli yüz, altaki iki işaretli yüze gelecek şekilde kaydırılır. Böylece üst ve alt yüzlerin toplamının 3 olduğu ve bu 3 toplamının 2 şekilde elde edilebildiği görülür. Üstteki bir bu sefer alttaki 3'e kaydırılır böylece 4 toplamının 3 şekilde elde edildiği görülür. Böylece devam ederek 7 toplamının 6 şekilde elde edildigi görülür. İki mukavva bu halde üst üste gelmiştir. Üst zarın 6 yazılı yüzü alt zarın bir yazılı yüzüne temas etmektedir. Bu sefer 6 yazılı yüzü alt 2 yazılı yüze kaydırmakla 8 toplamının 5 şekilde elde edildiğini görürüz. Aynı şekilde 6 yüzünü teker teker kaydırarak sonunda iki 6 üst üste gelir ve 12 toplamının 1 şekilde elde edildiğini görürüz.



Optronik zamanımızın ortaya çıkardığı yeni kelimelerdendir ve optik ile elektronik'ten doğmuştur. Bu konu ile ilgili bir uzmana göre optronik, «elektronik'in çok özel bir yan alanıdır». Burada bir resim haberinin birbiri arkasından bir optik ve bir elektronik kanaldan geçme tekniği bahis konusudur.

Gece görmek

Optronik bize gece karanlıkta görmek imkânını verir. Meseleyi iyi anlayabilmek için, aslında nasıl gördüğümüz üzerinde bir parça durmalıyız.

Görmemizi sağlayan organ gözdür. Gördüğümüz şeyler de ışınlardır. Gözümüz çok büyük bir güç ve hassaslığı olan bir organdır, bununla beraber bu gücün de tabii sınırları vardır ve bu sınırlar iki değişik yöndedir.

Birinci sınırı ışık şiddeti belirler. Bir ışının şiddeti belirli bir sınırın altına düştü mü, o gözümüzü etkileyemez ve biz de artık ışık duyusu diye birşey alamayız, çevremizde karanlık hüküm sürer. Karanlık bir odada bulunduğumuz zaman etrafımızda birçok eşyanın mevcut olduğunu çok iyi biliriz, fakat gözümüz hiç bir ışını yakalayamadığı için odadaki eşyanın da farkında olamayız. Fakat bu o odadaki cisimlerin artık hiç bir ışın göndermedikleri anlamına gelmez. Yalnız bu ışınlar o kadar zayıftır ki gözümüz onları alamaz. Başka bir deyimle, biz karanlıktan söz ettiğimiz zaman, bu, o yerin tamamiyle karanlık olduğu, yani orada hiç bir ışın, ışık demeti olmadığı demek değildir.

Gözümüzden daha hassas âletler bu ışınları kaydederler ve onlar tarafından etkilenirler.

Demekki biz —fizik bakımından— hiç bir surette gerçekten karanlık olmadığı zaman bile karanlıktan söz ederiz.

Geceleyin görebilmemiz için öyleyse çevremizin özel bir teknik ile aydınlatılması gerek-

mektedir.

Şu halde gece görme tekniği, insan gözünün kendi başına yalnız birşey göremeyeceği ışık şartları altında görebilmeği sağlayan bir tekniktir.

İkinci bir sınır da, gözümüzün önüne gelen bir görüntüyü istediği kadar küçük ayrıntılarına, parçacıklarına ayırabilme yeteneğine sahip olmamasıdır; doğrudan doğruya bir cismi görmede gözün ayrışım kabiliyeti için önemli olan, onun içinde bulunan hassas görme sinir başlarının birbirinden olan uzaklığıdır. Boyları bu uzaklıktan küçük olan cisimleri gözün görmesine imkân yoktur. Teknik burada büyük bir yardımcı olmuştur. Optik mikroskop 1000, elektron mikroskopu ise 100.000 kat büyütür, bu sayede göz bir militrenin 1-2 milyonda biri kadar küçük cisimleri görmek yeteneğine sahip olur.

Gözümüzün görme kabiliyetinin sınırları hakkında bu açıklamalardan sonra tekrar yeni Optronik konusuna dönelim.

Mikroskoplar gözün ayırabilme sınırını genişletmek bakımından ne yapıyorsa, Optronik de karanlık sınırını aşmak için göze yardımcı olmakta aynı şeyi yapar.

Lâboratuvarda bir deney

Duvarları karaya boyanmış bir odada, yine kara bir sinema perdesi üzerinde bir film gösterilmektedir. Filmi perdeye yansıtan projeksiyon makinesinin lambasının ışığı yavaş yavaş azaltılır ve makinenin gürültüsünden işlediği anlaşılmasına rağmen, perdedeki görüntü koyulaşır ve sonunda artık hiç bir şey görünmez olur. Şimdi odadaki bir televizyon alıcısı işletilir. O kara perdede bizim göremediğimiz görüntüyü alır ve onu bir televizyon resmi haline sokarak bir televizyon cihazının ekranında bize gösterir. Bu sayede perdede artık göremediğimiz resim, birden bire televizyon vasıtasıyla tekrar görünmege başlar.

Başka bir deyimle, perdede ışık şiddeti çok az olduğu için artık gözümüzün göremediği film, televizyon alıcısı tarafından görülüyor ve elektronikin yardımıyla televizyon cihazı vasıtasıyla göze görünür hale sokuluyor. İşte bu şekilde dolambaçlı bir yoldan artık karanlıkta görme imkânına sahip oluyoruz. Tabii araya konulan özel televizyon makinesinin yüksek derecede hassas bir alıcı lamba kombinezonu olması gerekmektedir. Bu sayede Hamburg-Wedel lâboratuvarlarında karanlıkta da görmek kabil olmaktadır.

Gece görme tekniği

Gece görme tekniği bu maksat için prensip bakımından birbirinden tamamiyle ayrı iki yoldan faydalanır: Klâsik gece görme tekniği, ki bugün ona Aktif teknik adı verilmektedir, insan gözünün hassas olmadığı bir frekans alanında çalışmaktadır. Meselâ caddeleri aydınlatma tesislerinde kullanılan xenon yüksek basınç lambasının ışığı, parabolik bir ayna vasıtasıyla bir ışın demeti haline sokulur ve ışığın görünen kısmını emen, absorbe eden, bir infra kırmızı filitresinden geçilir. Bu infra kırmızı ışın insan gözü farketmeden, görülmesi istenilen hedefi aydınlatır.

Bu yansıyan ve göze görünmeyen ışınlar bir görme aparesi tarafından alınır. Özel bir objektif (mercek sistemi) sahnenin, yani görülmesi istenen yerin, hayal değiştirici lambanın katodunda, infra kırmızı bir görüntüsünü meydana getirir. Bu lamba infra kırmızı ışınlar alanında özellikle hassastır. Objektif tarafından meydana getirilen infra kırmızı görüntüye uygun olarak elektronlar çıkmağa başlar ve böylece elektronlardan bir görüntü oluşur. Elektronlar özel bir elektron optik'inde ivmelendirilir, (hızlandırılır), ve gözün görebileceği bir frekans alanında bir görüntünün parlamasını sağlarlar. Bu şekilde infra kırmızı ışınlarla «aydınlatılan» sahnenin göze görünen bir görüntüsü meydana gelir. Gözlemci de bu görüntüyü bir büyülteç sisteminin yardımıyla gözler.

Gökten gelen az bir ışık bile yeter

Bu prensibin karşısında bir de Pasif teknik vardır ve gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Pasif teknikte, görülmesi istenilen hedefin, gökyüzünün, tabiatta daima mevcut olan kalıntı ışınları tarafından aydınlatılmakta olmasından faydalanılır. Görülmesi istenilen hedefte yansıyan ışınlar özel bir görme aparesinde o kadar fazla kuvvetlendirilir ki, sonunda insan gözü de onları görebilir. Pasif teknik insan gözünün görebileceği sınırın, eşiğin, altında kalan ışık düzeyinde çalışır.

Gece görme tekniği böylece insan gözünün yüzyıllardanberi alışık olduğumuz görme alanını optronik yapı elemanları ve özel elektronik metodlar kullanmak suretiyle genişletmeyi başarmıştır. Bunun uygulanmaları gerek sivil ve gerek askerî geniş alanları içine alır. İlgili aparelerin yapılma tekniği şimdiye kadar özellikle infra kırmızı ışınlar üzerinde çalışmış, yani aktif teknik'e daha fazla önem vermişse de, pasif teknik'in zamanla onu geçeceği tahmin edilmektedir.

Technischer Ansporn'dan

...ıkta görme aparasıyle bir film fabrikasını ziyaret:

KARANLIKTA GÖREN İNSANLAR

H. SCHÖTTLE

Bütün film yapan fabrikalar gibi Agfa-Gevaert film imâl müesseselerinde de çalışanların yarısı günlerini ışıksız, karanlık yerlerde geçirirler. Onların çalıştıkları binaların pencereleri yoktur: buraları sübye lâboratuvarları, film dökme makineleri ve ambalaj şubelerinin bulunduğu yerlerdir ki, buralarda hassas filmler ve fotograf kâğıtları ışıktan uzak, tamamiyle karanlıkta hazırlanır ve paketlenir. Üzerinde «döküm yeri-karanlık işletme» levhası asılı kapı yabancılara pek kolay açılmaz. Tanınmış Alman dergisi «Hobby» bu karanlık oda adamlarını yakından görmek fırsatını bulmuş ve bu konuda çok ilginç bir róportaj yayımlamıştır. Okuyacağınız bu yazıda elinde karanlıkta görme aparesi olan ve film yapımının bütün teknik ve safhalarını yakından gören bir foto muhabiri onları bize anlatıyor.

Dev gibi üç film dökme makinesinin şefi karanlıkta yapacağımız röportaj için beni hazırlıyor, modern karanlıkta görme aparesinin nasıl kullanıldığını, karanlık işletme ile ilgili teknik emniyet kural ve davranışlarını açıklıyor. Sonra bana beyaz bir iş önlüğü giydirdiler ve başımada sarı renkte bir miğfer geçirdiler. Böylece şefin eşliğinde karanlık işletmenin kapısına geldik. İçeriye girdiğimiz zaman herşey zifiri karanlıktı ve gözlerimle bir şey görmeme imkân yoktu. Derhal elimdeki apareye bastım ve gözüme tuttum. Birden bire karanlıklar içinden açık yeşil bir ışık konisi meydana çıktı ve önce oldukça bulanık görünen bir sürü cisimler, makineler ve cihazlar yavaş yavaş gerçek şekillerini buldular. İlk önce çekinerek, fakat gittikçe daha fazlalaşan bir güvenlik duygusu içinde ilerlemeğe başladım. Karanlıktan ayak sesleri işitildi, şef derhal ıslık çalmağa başladı, bu bir uyarı idi ve karşı taraftan deral cevabı geldi: «Dikkat, solda film rulolarıyla yüklü arabalar duruyor!», arabalardan birini süren bir adamın yanından geçiyor, uzun koridorlarından ilerliyoruz. Koyu yeşil ışık benekleri, ışığa çıkacak kapılardan önce gelen iki tarafı birden açılmayan kilitli geçitlerin, eklüzlerin, başladığı noktaları haber veriyor. Gittikçe çevremi daha iyi görmeğe başlıyorum. Göz apare ile görmeğe kendini alıştırıyor. Hatta arada sırada onu durdurup öyle görmeğe çalıştığım da oluyor, o zaman da bir şeyler görüyorum, bulanık çizgiler ve çok yavaş hareket eder gibi görünen hayaller.

Nihayet esas ilginin merkezi olan yere geliyoruz. Şef, «işte bu, tekerlek makinesi adını verdiğimiz bir makinedir. Yalnız onu incelemeden önce sizi ölçme kulesinin uzmanlarıyla tanıştırayım», dedi. Bir ışık geçidinden geçerek oldukça az aydınlatılmış ve içinde sayısız ölçü âletleri bulunan bir yan odaya girdik. Burada havanın nemliliği, sıcaklık derecesi ve daha başka değerler ölçülüyor ve istenilen ölçüde tutuluyordu. Demin önünden geçtiğimiz makineyi nihayet şefin kendisi açıklamağa başladı, yalnız onun hakkında bir fikir verebilmek için onun 35



metre kadar yüksekliği olduğunu belirtmek isterim.

Makine esas itibariyle bir döküm kısmı ile kurutma tertibatından bir araya gelmiştir ve devamlı bir surette 1,10 metre genişliğinde ve 850 metre uzunluğunda (meselâ küçük resim, Leica v.b. gibi, fotoğraf makinelerinde kullanılan filmden) bir film şeridi işler. Dökme tertibatından sarma makarasına kadar uzayan makine yolunun uzunlugu 265 metredir. Kalite bakımından en önemli olan iki safhasından biri film tabakalarının dökülmesi (meselâ Agfacolor filminde bunların kalınlığı 0,001 — 0,005 mm kadardır), ikincisi de kurutulmasıdır. Ölçme kulesinde gördüğümüz bu makine halen dakikada 43 metrelik bir hızla çalışır. Tabiî bu makineden makineye ve film cinsinden film cinsine göre farklı olabilir. Makinenin hızı ve uzun kurutma yolu üzerindeki birbirine benzemeyen kuruma durumları hem ölçme kulesinde, hem de makinanın üzerinde dikkatle izlenir. Film yüzeyine hiç bir şeyin değmemesi gerektiğinden (ne el, ne de mekanik bir ölçü âleti) kurutma durumları «Kara ışın yayıcısı» adı verilen bir âletle ölçülür.

Tabiî, nadir olmakla beraber, arada bir makinenin bozulduğu ve düzensiz çalıştığı olabilir. İşte kontrol elemanları burada çok büyük bir hız ve dikkatle çalışmak zorundadırlar, zira bir saat içinde makineden 2500 metre kare film geçer. En fazla korkulan kabarcıklar veya «Komet=göktaşı» adı verilen yabancı maddelerdir. Bunlar dökümün alındığı yerde veya geniş



Kimya uzmanlarının reçetelerine göre (ki bir renkli film de 150 değişik bileşik vardır) selüloz temel üzerine dökülecek ışıktan duyarlı madde hazırlanır ve kazanlar içinde sübye halinde filmin üzerine gelecek şekilde karıştırılır.

film yolunun iyice ıslanmayan noktalarında meydana gelir. Bunların muhakkak çok önceden farkına varılması gerekir, çünkü böyle bir film şeridi derhal hurdaya atılır. «Biten bütün film üretiminin % 3'ü kalite testleri için kullanılır. Çünkü film hassasiyeti ve renk kalitesi daima % 100 olmak zorundadır, film üzerine konulan renk tabakasının kalınlığındaki ufak bir fark veya kurutulmasında husule gelecek her hangi bir değişiklik renklerin karışmasına ve filmi teşkil eden taneciklerin büyümesine sebep olur ve film kalitesi de o nispette düşer».

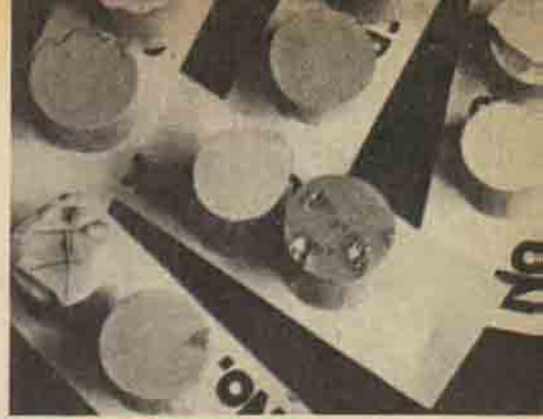
Karanlıkta görülenler

Ölçme kulesinden çıkarak tamamiyle karanlık olan makine dairesine geçiyoruz. Elimdeki «büyülü fener» tekrar çalışmağa başlıyor, kızıl ötesi ışınların konisi içinde makineyi işleten makinisti görüyorum. Dökümün geldiği yerde duruyor, burası tam ince bir yarıktan sübye kıvamında sıvının aktığı yerdir. Bu sübye önünden geçen film hattı tarafından alınıp ileri götürülür. Çalışanların hareketleri sakin ve yavaştır. Elimdeki «büyülü feneri» yüzlerine çeviriyorum, onlar beni göremiyorlar. Fakat ben onların, adeta gözlerinin bütün beyazını kaplayacak kadar büyümüş olan, gözbebeklerini görüyorum. Tıpkı kedi gözleri gibi. Tam bu sırada kılavuzum beni kolumdan çekti ve «şimdi kurutma tekerleğinin çalıştığı katlara çıkacağız, yalnız dikkat, basamaklar taştır, düşmeyesiniz!» dedi, elimi aldı ve onu yavaş yavaş hareket eden film hattı üzerinden geçirdi, fakat filme degmemesine de dik-

kat etti. «Hissediyor musunuz, burada film ilk önce serin bir bölgeden geçiyor. Film sübyesi tıpkı puddinge benzer, o da soğutularak katılaşır. Onun için ilk kuruma safhasında oldukça serin olan katılaşma kanalından geçer, burada hava çok kurudur ve ısı derecesi ayarlanmıştır. Daha yukarıdaki sıcak hava vermek suretiyle sübyenin içindeki bütün nemlilik alınır». Yukarı çıktıkça hava ısınır. Ortak film hattı dev silindirlerden geçer, bunlar çok büyük bir bisiklet tekerleğine benzer, çapı 18 metredir. Bu dev tekerleğin en üst noktası üçüncü kattadır ve burada dehşetli bir sıcak vardır. Oraya girince insanın gömleği vücuduna yapışmağa başlıyor. Kısa bir süre sonra filmi saran makaranın bulunduğu kata iniyoruz. Artık tamamiyle kuruyan film sarıcı makara vasıtasıyla tekerlekten alıştırma dolabına gider. Burada film hattı dakikalarca sayısız merdaneler üzerinden ileri geri sürülür, bu sırada 20° de ve yüzde 60 oranında nemli bir hava ile temasa gelir ve böylece normal şartlara getirilmiş olur. Bundan sonra film sarma makinesinde sarılmağa başlar ve «çekirdek», merkez noktasına yakın bulunan film tabakalarının lüzumsuz yere fazla gerilmemesi için sarma gerilimi devamlı olarak azaltılır ve kontrol edilir. İşte burada kurutma işlemi en önemli ve son noktasına erişir. Çok temiz bir şekilde hazırlanan ve kurutma işlemi sırasında filmin üzerine değişik sıcaklıklarda üfürülen «pahalı» hava emilir ve yeniden temizlenip hazırlandıktan sonra tekrar kullanılır. Leverkusen'deki film fabrikasında, film tabakasının güvenilir bir şekilde katılaşması ve tozsuz bir şekilde kuruyabilmesini sağlayabilmek için saatte 3 milyon metre küp hava temizlenmek ve filitreden geçirilmek zorundadır.

Tekerlek makinesinde tam bu sırada bir Agfocolar filmi işleniyordu. 850 metre uzunluğundaki hassas tabaka taşıyıcısının dökülmesinden sonra hat kesiliyor ve makine durdurulmadan yeni bir makara takılıyor. Yalnız şu anda biten sübye tabakası bu filmin birçok tabakalarından biridir. Renkli filmlerin üzerinde 14'e kadar ayrı tabaka vardır.

Bu tabakaların teker teker dökülmesinden sonra film delinmek ve satışa çıkarılacak şekilde hazırlanabilmek üzere uygun hatlarda kesilir (meselâ 6x 9 film veya Leica filmi v.b. gibi). Filmlerin son hazırlanma işleri özel ambalaj odalarında el değmeden tamamiyle otomatik olarak yapılır. Bu üretim safhasının ne kadar karışık ve çeşitli olduğu hakkında bir fikir verebilmek için



Büyük bir özenle teste tâbi tutulan sübye örnekleri. Değişik renk dereceleri değişik ışık şiddetine maruz bırakıldıklarını gösterir.

birbirinden farklı 20.000 çeşit ambalaj yapılmakta olduğunu söylemek yeter, tabiî bunların içinde özel malzemeler ve fotoğraf kâğıtları da vardır.

İyi hava — sükûnet içinde bir çalışma

Fabrikayı dolaşmamız sona erdi. Tekerlek makinenin elemanlarına veda ediyor ve nihayet ışık geçidinden aydınlığa çıkıyoruz. Şef bana son olarak burada çalışan insanlar hakkında da bilgi verdi. Burada makinistler, dökümcüler, kurutucular, sarıcı ve eriticiler gibi özel meslek sahipleri çalışmaktadır. Emniyet bakımından önemli pozisyonlar da hep çift personel bulundurulur.

Karanlıkta çalışmağa gelince, 8 saat karanlıkta kalmak psikolojik veya fizyolojik hiç bir problem yaratmıyor mu?

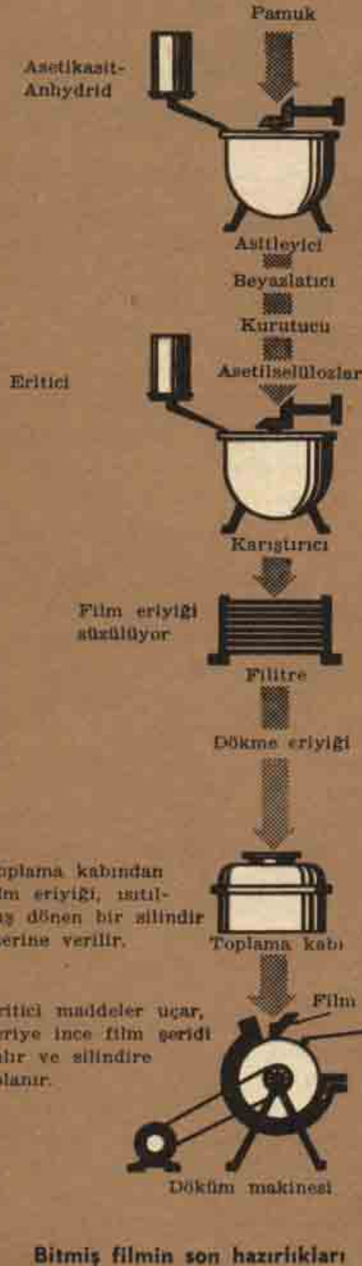
Aslında kimya mühendisi olan kılavuzum, karanlığın insanlar üzerine sükûn ve huzur verici bir etkisi olduğunu ve çok temiz ve insan bünyesine en uygun sıcaklık derecesi ve nemlilikte bir hava kullanıldığı için orada çalışanların nezle, bronşit v.b. gibi hastalıklara hemen hemen hiç tutulmadıklarını ve karanlıkta çalışmanın aydınlıkta çalışmakdan insanları daha az yorduğunu bilhassa belirtti :

«Bizim karanlık adamlarımız, iş yerlerinden tamamiyle memnundurlar. Çalışanlar arasında uyumlu bir iş birliği havası vardır, çünkü onlar başka işlerde çalışanlardan çok daha fazla birbirlerine muhtaçtırlar. Onların aydınlıkta çalışanlara nazaran daha fazla teneffüsleri vardır, spor yapar ve bol bol yürüyerek uzun turlara çıkarlar ve benim gibi onların çoğu, işleriyle serbest zamanlarında hevesle yaptıkları şeyleri birleştirirler, çünkü hepsi iyi birer fotoğraf amatörüdür».

Hobby'den

FİLİMLERİN YAPIMI

1. Film taşıyıcısının yapılması



2. Sübyelerin hazırlanması ve dökümü

Potasyum bromür-
jelatin eriyiği

Su

Gümüş nitrat

Eritme kazanı

Su

Jelatin, potasyum
bromür, gümüş
nitrat ve suyun
ısıtılması ile
ışığa karşı hassas
sübye meydana gelir

Isıtma boruları

Karıştırma kazanı

Sübye

Sıvı halindeki
sübye buz içinde
katılaşır

Katılaşan sübye

Buzla soğutulan küvet

Sübye lifi

Katılaşan sübye
ufak ufak parçalanır

Zerk Kıyıcı makine

Su

Lüzumsuz tuzlar su
ile eritilerek par-
çalanır, temizlenir

Yıkama aparesi

Parçalar ısıtılır
ve eritilir

Isıtıcı borular

Eritme kazanı

Sübye kalın tüllerden
geçirilerek filitre edilir

Filitre

Sıvı sübye film şeridine
aktarılır,
soğukta katılaşır ve
asılarak kurutulur

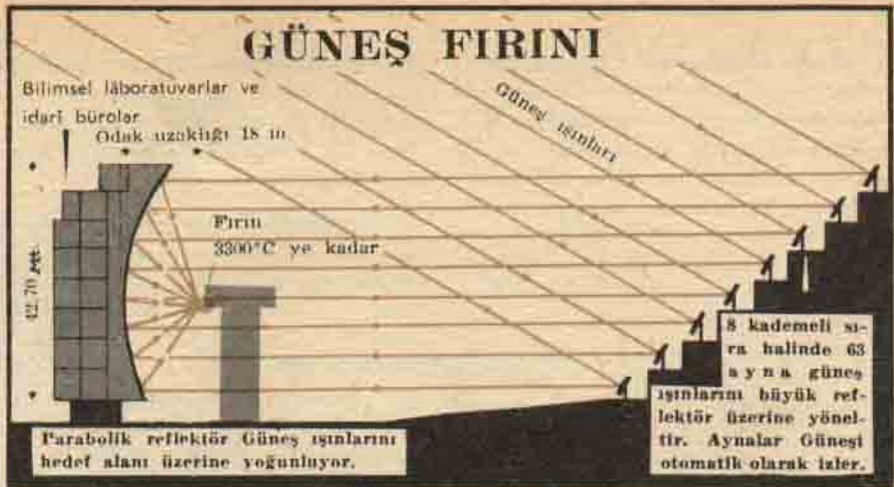
Tamamlanmış
film şeridi

Soğutucu
borular

Sübye tabakalarının
dökülmesi

Bitmiş film
şeritler halinde
kesilir

Biten film makarada



GÜNEŞ ENERJİSİNDEN YARARLANMA ÇALIŞMALARI

Güneş ışınlarını odaklayan basit bir iç bükey aynanın, bir odun parçasını kavurabildiğini veya bir kâğıt kırıntısını yakabildiğini biliriz. Güneş ışınları çok daha korkunç bir düzeyde de yoğunlaştırılabilir. Bu suretle meselâ; kalın bir çelik levha yakılarak delinebilir veya bir nükleer patlamanın termal şoku temin edilebilir. Bu hususlar, Fransız bilim adamlarının Pirene dağlarının yükseklerinde tesis ettikleri neviden bir süper reflektörle elde edilebilir. İnşaatı on yıl süren bu dünyanın en büyük güneş fırını aşağı yukarı 20.000 aynadan mürekkep bir kompleks olup, 3300°C in üzerinde ısı hasıl edecek kadar güneş ışınını yoğunlaştırabilmektedir.

Güneş enerjisini faydalı hale getirmek, pek yeni bir başarı değildir. Bundan takriben 22 yüzyıl evvel, eski Yunan matematikçisi Arşimed'in, pek çok büyük ayna yardımiyle, istilacı donanmayı yakarak, Sirakûza'yı Roma tecavüzünden muvakkaten koruduğu söylenir. 18. inci asırda, öncü Fransız kimyageri Lavoisier, 132 cm. genişliğinde mercekler yardımiyle, kendi deneyleri için lüzumlu, kâfi sıcaklıktaki enerjiyi üretmişti.

Fransız ihtilalinde giyotinle idam edilen Lavoisier'in eseri her ne kadar yarım kaldı ise de, onun başına gelenler bugünkü Fransız Bilim adamlarının cesaretini kırmadı. Nitekim, Fransa'nın Millî Bilimsel Araştırma Merkezi'nin bir araştırma direktörü olan 64 yaşındaki tanınmış Fizikokimya bilgini Felix Trombe, güneş enerjisi üzerinde bir numaralı araştırıcıdır.

20 yıldan fazla bir zamandan beri Trombe, hem endüstriyel hizmetler hem de bilimsel deneyler için ideal bir yoğun sıcaklık kaynağı olarak, güneş fırınlarını müdafaa etti. 1946 da, Paris civarındaki bir rasathanede, Almanlardan ele geçirilmiş bir uçaksavar ışıldak aynasından istifade ederek, ilk güneş sobasını yaptı. Sonra Güneşin yılda 200 gün kadar açık olduğu, Pirene dağlarındaki eski bir kale şehri olan Mont-Louis'e taşınarak, beş tane daha büyük güneş fırını inşa etti. Şimdi de Odeillo'nun yakınındaki kayak yapılan bir yamaçta, hünerli bir stildeki «Piéce de Resistance»ını yarattı. Birçok diğer ülkelerdeki (Birleşik Amerika Ordusunun Natick (Mass.) deki 30 kilowattlık sobası gibi.) benzeri cihazlarla mukayese edince, Odeillo'nun 1000 kilowatlık yapısının, güneş fırınlarının zirvesi olduğu kolayca söylenebilir. (Arka kapağa bk.)

Dakik Ayar :

Bu fırının görünüşü de gücü kadar harika birşeydir. Kabaca bir futbol sahasının yarı büyüklüğünde olan, sekiz kat yüksekliğindeki parlak parabolik reflektör, Odeillo'nun asırlık bina-

larının üzerinde yükselmektedir. Ofis ve Laboratuvar binası olarak kullanılan betonarme bir yapıya demirlenmiş olan bu dev konkav ayna 8570 ayrı reflektör ihtiva eder. Fırının etkili şekilde çalışmasını temin için, herbiri 46 cm kenarlı birer kare olan bu küçük aynalar, o derece presizyonlu olarak ayar edilmiş olmalıdır ki, ışıkları dev reflektörün 18 metre önünde bulunan, parabolün odak noktasında tam olarak birleşsin. Tesisin yapımı biteli bir yıldan fazla olduğu halde, bu güne kadar aynaların henüz sadece yarısı bu şekilde tertiplenebilmiştir. Zira bu iş o kadar nazik bir ameliyedir ki, teknisyenler en güneşli günlerde dahi, günde bir kaç düzineden daha fazlasını ayarlıyamamaktadırlar. Ayrıca, parabolik reflektörün karşısında bulunan, teraslanmış bir yamaç üzerinde sekiz sıra halinde yerleştirilmiş daha küçük eb'adda 63 aynanın yardımiyle parabolik reflektörün kendi kendine güneşi takip etmesi çok daha muazzam bir iştir.

Yunanca Helios=Güneş ve Statos — sabit tutucu kelimelerinin birleşmesinden meydana gelen «Heliostat»lar, gökteki güneş yörüngesini izler, ışınlarını yakalar ve bunu paralel ışınlar halinde büyük aynaya sevkeder. Bu sistemde fevkalâde mahirane bir mühendislik vardır. Her Heliostat kendi fotoelektrik gözleri (Cell) vasıtasiyle kontrol edilir. Ne zaman Heliostatlardan birisi (ki, her biri 180 ayrı ayna'dan yapılmıştır.) güneşle irtibatını kaybetse, bu pek küçük elektrikli gözler, Heliostat'ı uygun pozisyona çevirebilen ve yatırabilen bir çift hidrolik pompayı kontrol eden bir mini elektronik beyini haberdar eder. Heliostatları çalıştırabilmek için sadece bir el ayarı lüzumludur. Bu iş ise, ertesi gün doğacak güneşe doğru yüzlerini tekrar çevirmek icap ettiği zaman yapılır.

Döner Fıçılar

Fırının potası, büyük aynanın kaidesine yakın T biçiminde, daha küçük bir binanın içinde ve parabolün odak noktasında, büyük paslanmaz çelik kapılar arkasına yerleştirilmiş olup, burada kavurucu güneş ışınları, sadece 30,5 cm genişliğinde parlak bir daire içine sıkıştırılmış olur. Hedefe konulacak malzeme, on tonluk bir asansör tarafından yerine çıkarılır ,ve eğik bir oluga konur. Öyle ki, malzeme eriyince tutucu tavalara akar. Diğer bir komplike teknik, bu malzemeyi erimeye mani olmak için dış cidarları su ile soğutulan iki aliminyum fıçıya doldurmaktır. Bunlar, açık tarafları şunların toplandığı odak noktasına gelecek şekilde yerleştirilmiş olup, sıcaklığı eşit surette dağıtmak için çamaşır makinesi gibi dönerler. Bu kaplar bir defada 2¾ ton erimiş malzeme olabilir.

Trombe'nin dediğine göre, bütün bu ince işler, Fransız hükümetine, yalnız fırının yatırım masrafı olan 2.000.000 dolar'a mal olmuştur. Sebebi ise, aynaları çalıştırmak için sadece 13 kilovatlık bir elektrik enerjisine ihtiyaç vardır. Ve bu da bedava temin edilmektedir. Buna mukabil fırın, Trombe'nin «Aristokratik» diye isimlendirdiği neviden kirletmiyen bir sıcaklık temin etmektedir. Meselâ, bildiğimiz yüksek gerilimli elektrik arkı fırınlarında, sıcak elektrodlardan çıkan karbon karışımının zerresi yoktur. Böylece güneş sobası, kimyasal bakımından saf maddeleri üretmek için idealdir.

Fransız endüstrisi de bu fikre hak vermeye başlamıştır. Zira bir elektronik cihazlar imalâtçısı için geçenlerde yapılan bir denemede bu fırın, yüksek voltaj izolatörleri yapmak için rakipsiz saflıkta bir kaç ton boksit ve seramik eritti. Fırın, radyo vericileri için kuvartz kristalleri, endüstriyel değirmen taşları için «Corondum» ve nükleer reaktörler için «Zircon» parçaları gibi, yüksek hararete dayanıklı diğer malzemeyi de kolayca eritebilir. Keza bu fırın, özel Tungsten ve Kobalt çelikleri gibi yeni uzay çağı alaşımlarının ve hatta nükleer patlamaların yakıcı sıcaklığına tahammül edecek malzemelerin geliştirilmesi için yapılacak deneylerde de kullanılabilir.

Başka yararları :

Endüstriyel ve Bilimsel faydalarının yanısıra bu fırın, tamamiyle beklenmeyen kârlar da sağladı. Başlangıçta, Odeillo köyünün sakinleri, güneş sobası dedikleri bu cihazdan çıkacak kesif ışıkla gözlerinin kör olabileceğini düşünüyorlardı. Fakat şimdi artık biliyorlar ki, ışık sadece bir noktada toplanmaktadır ve böyle bir tehlike yoktur. Hakikatte köylüler, ortalarındaki bu garip, donuk yapı ile iftihar etmektedirler. Nasıl etmesinler? Çünkü Güneş fırını yalnız başka dünyalara mahsus bir güzellik taşımıyor, aynı zamanda Odeillo'nun kudretli aynasına hayret ve takdir ile bakmak isteyen binlerce kişiyi köye getiren önemli bir turist çekim kuvveti olmuştur.

Time'dan
Çeviren: A. Tarık TAHİROĞLU

Gezegenlere ulaşmak için

NASA KURUMU ASTRONOMİYİ YENİDEN YAZMAK İSTİYOR

Renaud De La TAILLE

Uzaya her yeni füze gönderildikçe, Ayın sırları bir kat daha çözüldüğü halde, gezegenlere atılan suni uydulara rağmen onların sırlarını örten perde henüz delinememiştir. Bâzı Amerikan veya Rus sondaj araçları Venüs ve Mars gezegenlerine yaklaşmışlardır ve artık bunlar hakkında az veya çok bilinenleri ve üç yüz yıllık bir astronomiyi yeniden ele alıp gözden geçirmek gerekmektedir. Gezegenlerin neler olduğunu bilmek, bizler için Aydan daha önemlidir, çünki, Yer Küresi üzerinde yaşadığımıza göre, bir parçası olduğumuz Güneş sisteminin öteki dünyalarında neler bulunup bulunmadığını bilmek elbet bizler için çok ilginçtir. İlgiyi ve merakı çeken üç ana soru vardır: Güneş sistemi nasıl doğdu? Hayat, yalnız Yer Küresinde mi var? Etrafımızı çevreleyen bu dinamik âlemdeki gezegenler hakkında ne gibi bilgiler edinebiliriz?

İnsan ayağının Ay'a basması iyi oldu, oysa Mars üzerinde gezmek, daha da iyi olur. Ancak ne var ki, bunu hemen yarın gerçekleştirmek kolay olmayacak. N.A.S.A. (Amerikan Millî Havacılık ve Uzay Kurulu) mâlî kısıntılar yüzünden, uzun süreli uzay uçuşlarını içerisinde insan bulunan araçlarla yapmaktan şimdilik vaz geçmiş durumdadır. Buna karşılık, «Büyük Tur» denen proje, yürürlüktedir. Bu projeye göre, çok geliştirilmiş uzay istasyonları yapılıp uzaya gönderilecek sonra, sekiz yıl sürecek ve gezegenlere kadar varacak büyük bir tur düzenlenecektir. Böyle bir gezi uzun görünüyor ise de, çok uzaklarda bulunan Güneş sistemi dünyalarını incelemek uğrunda böyle astronomik uzaklıklara alışmak icap eder.

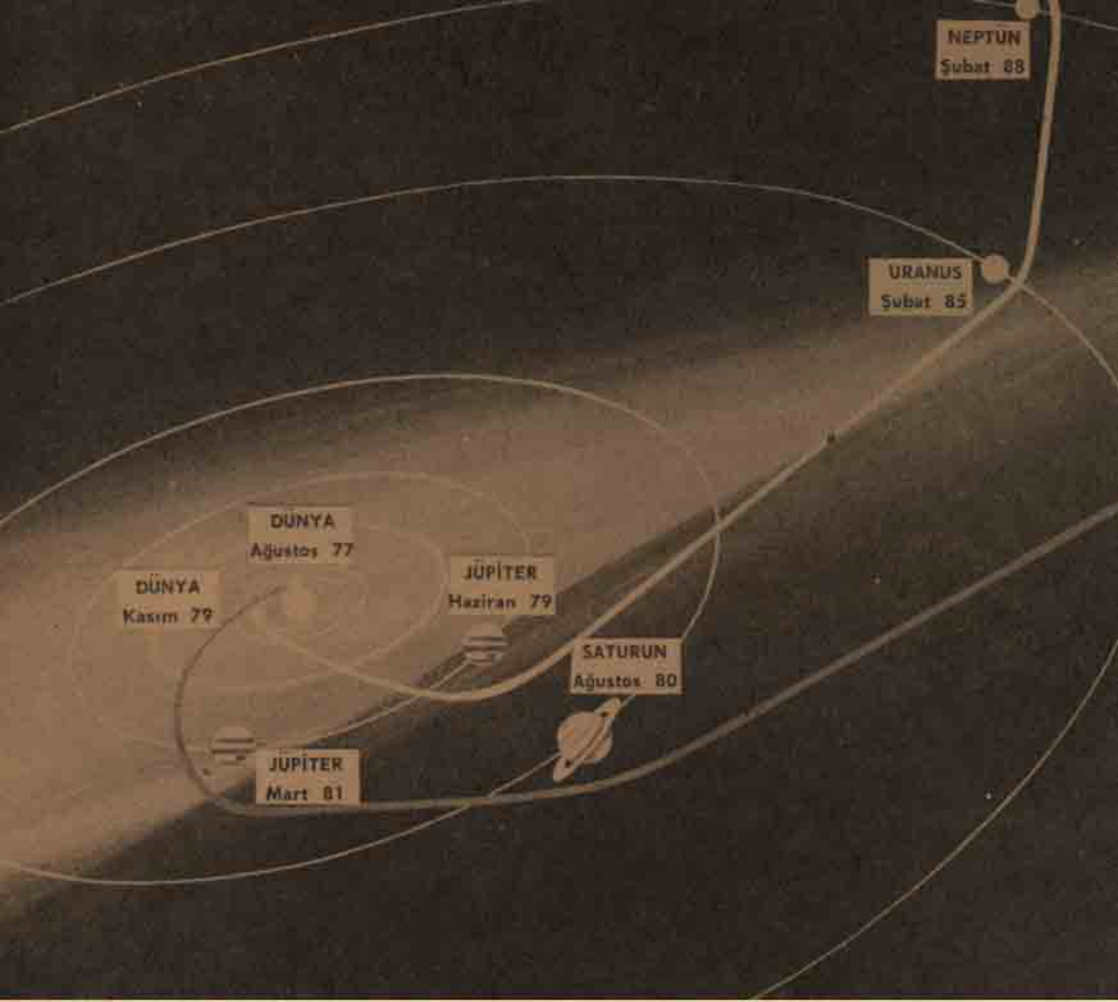
Bizleri Aydan ayıran 380.000 kilometre, vaktiyle çok uzak telâkki edilmekteydi. Aslında ise, bu uzaklık, Dünya çevresini on defa dolaşmaya bedeldir. Halbuki Saturn gezegenine dek uzaklık, 450 milyon kilometreden biraz da fazla olup, Dünya-Ay uzaklığının 12.000 mislidir.

Güneş Sistemini bundan ancak otuz yıl önce tanımıştık

Dillere destan böyle uzaklıklara otomatik araçların gönderilmesi, gerçekten üstün bir gücün başarısıdır, astronomik ölçüde bir eserdir. «Büyük Tur» için gönderilecek araçlardan istenen ince hesaplar, şimdiye kadar Venüs ve Mars'a gidebilen araçlardaki sahihliği fazlasiyle aşacaktır ki bu güne kadar elde edilenler bile hayret vericidir.

Uzak gezegenlere ulaşmak, astronominin öteden beri büyük bir hayalidir. Her ne kadar, ilk teleskopik gözleme 1606 yılında Galile tarafından yapıldı ise de, Güneş sistemi hakkında elde edilebilen daha sahih bilgiler ancak otuz yıllıktır.

İlk zamanlarda gezegenlerin gözetlenip incelenmesine büyük ölçüde engel olan amiller vardı.



Güneş Sisteminin büyük gezegenleri ancak her 179 yılda bir defa yüzleri Güneşe dönük olarak bir sıraya dizilirler. Böyle bir durum 1970 yılı sonlarında olacağından, NASA kurumu, bu vesile ile bu ilginç durumu incelemeğe karar vermiştir. «Büyük Tur» adı verilecek olan yıldızlar arası gezinin amaçlarından birisi bu olacaktır. Ağustos 1977 yılında, Jüpiter, Saturn ve Pluton gezegenlerini incelemek için Arzdan uzaya gönderilecek ilk otomatik uzay istasyonu etüdler yapacaktır. İki yıl daha sonra, ikinci bir kapsül Jüpiter, Uranus ve Neptun gezegenlerini inceleyecektir. Büyük gezegenler, astronomları çok ilgilendirmektedir. Gazlardan yapılı dev gezegenler, Güneş Sistemi arkeolojisinin incelenmesinde önemli unsurlardır.

Her şeyden önce, teleskopta atmosfer berrak ve durgun değildir. Teleskopun merceğinde, uzaktaki yıldızlar mütemadiyen titrer gibi görünür, ki bu da, kızgın sobanın üzerindeki havanın titremesine benzer. En kudretli teleskoplar, yıldızlardaki ayrıntı ve incelikleri, ancak sisli havada bir dürbünün bir manzarayı gösterdiği kadar gösterebiliyor. İkinci bir engel de gezegenleri çevreleyen atmosfer veya sisin, gezegen zemininin yüzeyini saklamasıdır.

Gene de iyi ki astronomlar, Güneş etrafında dönmekte olan cisimler hakkında bâzı bilgiler edinebilmişler, fakat adeta yüzleri pürüzlü olan iki camdan bakmış gibi olmuşlardı; başka bir deyimle, hem bizi çevreleyen ve hem de gezegenlerin etrafını saran tabakalar arasından bakıp görmek durumunda kalmışlardı.

Buna karşılık, binlerce yıldızlar vardır, ki, pasif kalıp Güneş ışınlarının aydınlığını bekliyecekleri yerde, kendileri hiç durmadan ışık saçmakta ve enerji dağıtmaktadır ve bunların ışınları atmosferden geçerek fark edilebiliyor, inceleniyor, tahlil olunabiliyor, spektograf, filtre, foto ve radarla alınabiliyor. Bütün bu incelemeler, böyle yıldızların önceki ve şimdiki durumunu anlamaya yarıyor, onların gelecekleri hakkında tahminlere yol açıyor ve genellikle, yıldızların evrimini izlemek imkânını veriyor. İşte bundan dolayıdır ki son yüzyılın büyük astronomlarından bir çoğu, gezegenleri daha ziyade amatörlere bırakarak, astrofizik ile uğraşmayı tercih etmişlerdi.

Venüs, Mars ve Merkür yeniden gözden geçiriliyor

Radar, radioteleskop gibi araçların kullanılmasiyle, gelişmekte olan uzay çagının bir gerekçesi olarak, gezegenler üzerindeki incelemeler çok büyük bir ilgi uyandırmaktadır. Güneş çevresinde dönen yıldızların bilinmesi ve tanınması yolunda daha sahih bilgiler elde edildikçe, gezegenlerarası sondajlardan daha fazla bilgiler sağlanmaktadır ki bunları yalnız Dünya üzerinden elde etmek mümkün değildir.

Mesela, Dünya üzerindeki koşullara uygun sanılan, Çoban Yıldızı diye anılan şu parlak Venüs, aslında kurşunu eritip kurşundan ırmaklar meydana getirecek kadar sıcak bir yerdir. Üzerindeki kanallarıyle birlikte şu Mars gezegeni de, zannedildiği gibi değildir. Onun üzerinde, kraterle örtülü çöller vardır, her yeri karbonik karla doludur, hemen hemen atmosferi yoktur ve ilk bahardan kışa dek soğuk ve donmuş durumdadır.

Merkür'ün, Güneşe daima aynı yüzünü çevirdiği düşünülüyordu, halbuki Merkür, kendi ekseni üzerindeki dönüşünü 88 günde değil, 59 günde tamamlıyordu. Bunu fark etmek için, radara ihtiyaç vardı, çünki astronomları gezegen üzerindeki bir leke aldatmaktaydı, ve bu leke, gezegenin Güneş etrafındaki her dönüşünden sonra, aynı yere gelmekteydi. Merkürün 88 günlük bir süre içerisinde kendi etrafında ancak bir tur yaptığı zannediliyordu. Gerçekte ise, Güneşin etrafında bir tur yaparken, kendi ekseni üzerinde bir buçuk defa dönüyordu. Böylece, üzerindeki leke, her çift sayılı turda daima aynı yerde görünüyordu. Aynı zamanda, astronomik mesafeler de, sahih kabul edildikleri halde, son yıllar içerisinde bâzı düzeltmelere tâbi tutuldu.

Optik noktalama üzerine kurulmuş olan trigonometri de yetersiz bulundu, ama noktalama yüksek bir sahihlikle yapılmıştı. Yapılan düzeltme azdı: mesela, bizden milyonlarca kilometre uzakta dolaşmakta olan Venüs için yapılan düzeltme ancak 190 kilometre olmuştu. Bununla beraber, geleneksel optik gözlemenin itibarı gene de yerindedir, çünki son yıllar içerisinde, Saturn gezegeninin onuncu peyki gene de bu usul ile keşf edilmişti.

Güneş etrafında dönen dokuz gezegenden dördü, yoğunluğu az olan gazlı dev gezegenlerdir ki bunlar da, Jüpiter, Saturn, Uranus ve Neptün'dür. Yoğun ve sert olan diger beş gezegen ise, şüphesiz ki daha ilgi çekici bir grup teşkil etmektedirler. Bunlar da, Merkür, Venüs, Arz, Mars ve Pluton'dır. Bunların bir çok noktalarda Dünyaya yakın oldukları zannediliyordu, oysa yeni uzay keşifleri bunun böyle olmadığını gösterdi ve Gü-

neş uydularının aralarında birçok ayrılıklar bulunduğu anlaşıldı. Üzerinde yaşadığımız dünya ise, kendine özel mavi atmosferiyle, okyanuslariyle ve bereketli hayatı ile, öteki gezegenlerle bir tezad teşkil etmektedir.

Büyük bir sorun: Hayatın Kaynağı

Uzakları keşiften başka, astronomları meşgul eden büyük bir sorun varsa, o da, hayat konusudur. Uydumuz olan Ay üzerine insan ayağı bastıktan sonra, orada her hangi bir organizmin bulunmadığı anlaşıldı. İlk önceki atmosfer, bilginlerin fikrine göre, bütün gezegenlerde en çok hidrojen, helium, oksijen, karbon, neon ve azottan ibaret idi. Şunu da hatırlatalım ki bütün bu hipotezin temeli, evrenin yüzde doksan hidrojen, yüzde dokuz helium ve yüzde bir diğer unsurlardan kurulu olduğu fikrine dayanmaktadır. Bu yüzde birin de onda dokuzu oksijen, karbon, neon ve azottur.

Eğer helium ve neon inert ise, buna karşılık, karbon, azot ve oksijen, hidrojenle birleşerek methan, ammoniak ve su vucuda getirir. Güneşte olduğu gibi, dev gezegenlerin atmosferlerine geniş ölçüde hidrojen hâkimdir ve bunun içerisinde methan ve amoniak izleri de vardır. Bir prensip olarak, su ve helium da bulunması gerektir.

Dünyanın atmosferi esrarengiz bir ayrılık göstermektedir.

Yeryüzü ve Mars gibi küçük gezegenler, temeli hidrojen ve helium olan bu ilkel atmosferi tutabilmek için yeterli bir ağırlık alanına sahip değillerdir. Bütün unsurlardan en hafifi olan hidrojen ve helium, uzayda hemen dağılırlar, aynen sisin Güneş doğuşunda yükselip kaybolduğu gibi. Yerde ancak daha ağır olan unsurlar kalırlar. Metan, CO_2 vermek üzere çabukça okside olmakta ve amonyak ise, moleküler azota dönüşmek üzere dekompoze olmaktadır. Gezegenlerin en küçüğü ve Güneşe en yakın olan Merkür, en sıcak bir gezegendir ve hiç bir atmosfere sahip değilmiş gibi gözüküyor. Venüs ve Mars üzerinde, CO_2 bariz olarak hâkimdir. Genel kaideye uymayan, yalnız Dünyadır ki onun atmosferinin bileşimi yüzde 78 azot, yüzde 21 oksijen ve yüzde 1 çeşitli gazlardır. Ne var ki, bir çok jeolojik araştırmalar sonucunda, Dünya atmosferinin de vaktiyle çok başka olduğu anlaşılmıştır.

Bu suretle, birçok mineraller, temeli hidrojen olan bir atmosfer içerisinde vücuda gelmişlerdir ve bu defa, oksijen ortamına girince, bunların kimyasal nitelikleri hemen değişmektedir. Aynen bunun gibi, uranit denen uranium minerali, bir defa açık hava görünce, oksit olmaktadır. Canlı bazı organizmler de, gene bunun gibi, oksijen görünce ölmektedir, çünki bunlar da, havanın oksijensiz olduğu bir çağda vucuda gelmişlerdir. Temeli hidrojen olan ilkel atmosfere gelince, ki bu da hidrojen, azot, karbon ve oksijenden yapılıdır, Ponamperuna'nın denemelerine göre, bâzı koşullar içerisinde, mesela şimşekli fırtınalarda, böyle bir atmosfer canlı maddenin bütün organik unsurlarına hayat vermektedir.

Bunlara bakılırsa, başka gezegenlerde hayata raslamak ihtimali vardır. En aldatıcı olan Venüs ve Mars gezegenlerinde hayat mevcut olduğu bilhassa beklenebilir. Astronomlar, öteden beri Venüsü Dünyaya kardeş bilirler, çünki bu gezegenin kitlesi ve ölçüleri Dünyaya benzemektedir. Şüphesiz ki bu görüş haylice ileridir, çünki Venüs esasında kalın bir bulut katı ile örtülmüş bir küre gibidir ve şimdiye kadar her hangi bir çatlak vermediği için, kimse bu gezegenin zeminini görememiş ve böylece, her türlü hipotezler için açık saha kalmıştır.

Ters Yönde dönen Venüs Sfenks gibi esrarlıdır

Ancak on yıl kadar önce, radyo-teleskopla yapılmış olan ışın ölçmeleri, güzel bir manzaranın endişe verici ilk yönlerini ortaya çıkardı. Radyo ile yapılan gözlemler, Venüs zemini üzerindeki sıcaklık derecesinin 400 santigrada yakın bulunduğunu gösterdi ki buna da, en mukavemetli canlı organizmler bile dayanamaz. Bu ısı derecesi yıllar boyunca tartışılmıştı ve sonunda, Rusların ve Amerikalıların yaptıkları uzay sondajları, bunun gerçekten böyle olduğunu isbat etmişti. Son yıl içerisinde, Rusların göndermiş oldukları iki uzay aracı, Venüsün atmosferine dek girmişti. Ancak, oradaki yüksek basınç yüzünden, Venüsün zeminine varıp henüz dokunmadan parçalanmışlardı. Araçların vermiş oldukları bilgiler, bununla beraber, Venüs zemini üzerindeki koşullar hakkında fikir verir nitelikteydi. Orada sıcaklık derecesi 480 santigrad ve basınç ise 100 bar olarak kayıt edilmiş bulunuyordu. Bu vesile ile, şuna işaret edelim ki, kurşunun erime noktası 327 santigrattır ve 100 bar basınç da, deniz altındaki 1000 metre derinlik basıncına eşittir.

Venüs gezegeninde, gündüz ışığı hiç bir zaman onun zeminine kadar varamıyor. Orada, ağır

bir sıcak vardır ve ötede beride bâzı kırmızımtrak noktaların ışığı ortalığı aydınlatır gibidir.

Bu gezegende, garip ve acayip şeyler olmaktadır. Radar ile yapılan etüdlere göre, Venüs'ün diğer gezegenlerden farklı olarak, ters yönde döndüğü görülmüştür. Kendi ekseni üzerindeki bir dönüşü 243 günde tamamlamaktadır ve bu dönüş yönü, Venüsün Güneş etrafındaki dönüş yönünün tersinedir.

Bu güne dek, hiç bir astronom bu olayı izah edememiştir. Bir tahmine göre oradaki gelgitler (eğer böyle bir şey orada varsa) frenleme suretile bu planetin yüzünü daimi olarak Güneşe tutarlar ve diğer kuvvetlerin etkisi de, onun ters yönde dönmesine sebep olur. Acaip bir olay da şudur ki Venüs Dünyaya en yakın bulunduğu devrede, ki bu uzaklık da o sırada 42.000.000 kilometredir, Dünyaya daima aynı yüzünü çevirmiş bulunmaktadır. Dünyanın da, bu aşk tanrıçası adını almış olan gezegene etkileri vardır ve radarla yapılan incelemelere göre Venüsün bu yüzünde Dünyaya doğru bakan ekvatorial, eşleksel bir şişkinlik vardır ve bu sebeple, Venüs ile Dünya arasında burada karşılıklı bir çekim kuvveti oluşmaktadır.

Venüs yüzeyinin oldukça ilkel bir haritasını yapabilmek için, bu son yılın sağlayabildiği radyoteleskop gelişmelerini beklemek gerekmişti. Ne de olsa, bu harita Venüs hakkında az veya çok bir fikir verebilmektedir. Venüs topografisine göre, onun yüzeyi Dünyaya nazaran daha az pürüzlüdür, öyle ki, oradaki en yüksek dağ 1.600 metreyi geçmiyor. Atmosfere gelince, yüzde 95 karbonik gaz ihtiva ettiği anlaşılıyor ki bu da, önceki tahminlere uygun olup, Venüs zemini üzerinde hüküm süren sıcaklığa sebeptir. Burada, CO_2 unsuru, ışın bakımından, çerçeve içerisindeki cam rölünü oynar: Güneşten gelen ışınların büyük kısmını geçirir, ancak zeminin yuttuğu infra ruj, kızıl ötesi ışınları durdurur.

Böylece, gelen enerji, olduğu yerde toplanır ve bir yere gitmez, ısı haline gelir. Gene de paradoksal bir olaya işaret edelim, burada su buharına raslanmaz. Ve gerçekten, Venüs zeminindek sıcaklık 380 santigrad e basınç da 100 bar olunca, orada sıvı halinde su bulunamaz. Bundan başka, uzay maddesinin yüzde 95'i hidrojen olduğundan, mantık bakımından onun her gezegende bulunması gerekir. Venüsde oksijen bulunduğu için, suyun, yani H_2O'nun bulunması da gerekirdi. Ama, bulunmaması, Venüs zemininin kötü koşullarına bir kötü nokta daha ilave etmektedir. Böylece,, Venüsde bizimkine benzer bir hayatın mevcut olması düşünülemez, hayat eseri olarak bâzı organik unsurlar bulunabilir ki bunların temeli de karbon olsa gerek. Bunlar da, o koşullara bir saat dayanabilirler.

Mars Çölü

Venüsü bir tarafa bırakan astronotların ve biyologların ümitleri şimdi Marsa yönelmiştir. Ancak ne var ki, Mariner uzay aracının sağladığı sondaj ve fotoğraflar, heves kırıcıdır. Tozla kapalı ve kraterli Mars çölleri, bomboş bir zemin halini göstermektedir, soğuk yeller burasını hiç durmadan silip süpürmektedir. Uzak Güneşin ısısı buralara dek fazla gelemiyor. Marsdaki hava gayet seyrek ve hemen hemen tamamiyle karbonik gazdan ibarettir. Güneşten buraya öldürücü ultra-violet ışınları yağmaktadır ve bunları süzecek bir unsur ortada yoktur. Eğer burada bir hayat eseri varsa, mikrobik olmaktan öteye gidemez ve, burada minerallerden su çekip çıkartabilecek organizmler de yoktur. Böyle organizmlerin Mars Çölünde yaşaması, balıkların okyanusların en diplerinde yaşayabilmesi gibi bir şey olurdu.

Mars Üzerinde Mevsimsel Renk Değişmelerin Sebepleri Anlaşılıyor

Mars çevresinde üç Mariner aracının dolaşıp incelemeler yapmış olmasına rağmen, Mars üzerindeki mevsimsel renk değişmesi sorunu henüz çözülememiştir. Uzun zamandan beri, gözlemciler, ilk baharda koyu bir gölgenin kutuplardan inerek ekvatöre doğru yayıldığını görmektedirler. Buna karşılık, son bahardan itibaren de ekvatörden yayılan bir buzlu sisin kışın bütün gezegeni kapladığı görülmüştür. Bu hususta çeşitli hipotezler ileri sürülmüştür, ki bunlardan ikisi ciddi telâkki edilebilir. Mevsim yelleri, toz bulutlarını Marsın bir yarım küresinden ötekisine sürükleyebilir. Mevsim değişmesile, bir takım mikro-organizmler de muntazaman çoğalmış olabilirler. Oysa, Marsın atmosferi o kadar seyrek ve incedir ki, bir rüzgârın tonlarca tozu yerinden kaldırıp bütün gezegenin yüzeyini örtmesi acaiptir. Öte yandan da, organik maddeler hipotezi de çürütülebiliyor, çünki böyle olması için, teşekkül etmiş bitkisel bir hayatın mevcut olması gerekirdi ve renk değişimi bununla izah edilebilirdi. Halbuki, Mars Çölündeki koşullar altında, hayatiyeti olan maddelerin bulunması varit görülmüyor.

MERKÜR DÜNYA JÜPİTER
VENÜS MARS







	MERKÜR	VENÜS	DÜNYA	MARS	JÜPİTER
tle (ırz 1)	0,06	0,81	1	0,11	318
oğunluk (ırz 1)	0,99	0,95	1	0,71	0,24
vir periodu (ıl olarak)	0,24	0,61	1	1,88	11,86
üneşe ortalama uzaklığı (ırz—Güneş = 1)	0,39	0,72	1	1,52	5,20
odu sayısı	0	0	1	2	12

Dokuz gezegenden beşi, büyüklükleri ve yoğunlukları bakımından Arz küresine çok yakındır. Öteki dördü ise, gazlardan yapılı ve Arzla müşterek nitelik ve ölçüleri olmayan dev gezegenlerdir. Ancak, Jüpiterin veya Saturnun sayısız uyduları içerisinde belki Arz koşulları ile kıyas edilebilecek hacım ve ağırlıkta olanları vardır.

SATÜRN

URANÜS

NEPTÜN

PLÜ







SATÜRN	URANÜS	NEPTÜN
95	14,5	17,3
0,12	0,3	0,3
29,46	84	164
9,52	19,2	30
10	5	2

c.broutin.

Bir zamanlar, Marsın aydınlık bölgelerinde yüksek platolar, düzlükler, bulunduğuna ve karanlık olan bölgelerinde de alçaklıklar olduğuna inanılıyordu. Gerçekte ise, radar yolu ile yapılan topografik incelemeler şunu meydana çıkarmıştır ki aydınlık ve karanlık yerlerin varlığı, arazinin yükseklik ve alçaklığından değil, zeminin tabiatındandır. Ne var ki, Mars arazisinin yapısı esasen acaiptir. Marsın yüzeyi, yüksek platolardan ve çok geniş düzlüklerden ibarettir, ancak orada, Dünya ve Ayda olduğu gibi, uzayıp giden dağ silsileleri yoktur. Yüksek ve alçak yerler arasındaki yükseklik farkı çok büyüktür, 13 - 14 kilometreyi bulmaktadır. Muhtemelen, alçak yerler eskiden mevcut olan okyanusların dipleridir ve yüksekte kalan platolar ise, basık ve düz kıtalardır.

Mars planetinde hayat olup olmadığı sorununa gelince, uzay sondaj uzmanları arasında bu konu hararetli tartışmalara sebep olmuştur. Bir taraftan, orada hayatî maddelere doğru gelişme, en basit organik unsurlar basamağından öteye geçememiştir, ancak asitler hududunu bulabilmiştir. Öte yandan, orada hayata sahip olan her hangi bir organizmin varlığını tesbit etmek mümkün değildir, ta ki, Mars toprağından bir parça getirilip laboratuarda tahlil edilsin. Böylece, ancak başında migferi ve ayağında çizmesi olan bir astronotun oraya ayak basması, durumu aydınlatabilir.

Jüpiter, Dev ve Hafif Bir Gezegendir

Marstan ötede, Güneşin etrafında dönüp dolaşan gök taşlarından kurulu bir kemer vardır ki, bundan daha ötede büyük ve fantastik gezegenlerin sınırı başlar. Asteroidler hakkında bilinenler azdır ve bunların büyüklükleri, bir milimetre ile yüzlerce kilometre arasında oynar ve hatta, bunlar yer küresi kadar bile olabilirler.

Büyük gezegenler başka türlü bir ilgi uyandırıyorlar. Bu gezegenlerin sayısı dörttür, ilk önce göze çarpan nitelikleri de, onların büyüklüğüdür. Jüpiter, Dünyadan on bir defa daha büyüktür, 318 defa daha ağırdır. Jüpiter, biricik bir dev sayılabilirdi, ancak ne var ki, yoğunluğu azdır ve sadece 1,5 dir. Bu nitelik, dört dev gezegende de vardır. Güneş sisteminin birer arkeolojik kalıntısı olan bu gezegenlerin hafifliği, onların yapı bakımından Güneşe veya yıldızlara benzer olmalarından ileri gelir. Öyle ki, büyük bir çoğunlukla, bu gezegenler birer hidrojen küresinden ibarettir. Gazlı bu dev cisimlerin doğuşu ve formasyonu henüz açıklığa kavuşamamıştır ve aydınlatılmamıştır. Tahminlere göre, Güneşin şimdikinden çok daha fazla olan ışın enerjisi, dağınık uzay maddelerinden vücuda geldikleri devrelerde bu gezegenleri, hidrojen temelli en hafif unsurlar gibi, en uzaklara atmıştı.

Bu dev yuvarlaklar, büyük bir çekim alanına sahip oldukları için, onları vucuda getiren hafif gazları tutmak kudretindeydi ve böylece, bunlar dünyamızın ilk çağlarına ait birer örnek cisim niteliğindedir.

Güneş Sisteminin En Büyük Uydular Alanı

Büyüklüğü sebebile, gözlenmesi oldukça kolay olan Jüpiter, her ne kadar çok uzakta ise de, teleskopta büyük ve portakal rengine çalan bir limon gibi gözükmektedir, üzeri de daimî surette harekette bulunan ve boz-mavi renkte kemerlerle veya kuşaklarla çevrelidir. Jüpiterin atmosferi metan ve amoniaktan (CH_4 ve NH_3) ibaret olup, hafifçe hidrojenlidir ki bu niteliği de, organik unsurların vucuda gelmesine müsayit olan ideal bir karışımdır. Bâzı uzmanların fikirlerine göre, hiç durmadan değişmekte olan renkli bulutların vücuda gelmesi, organik moleküller yüzündendir. Haylıca kalın bir kat halindeki bu gaz bulutu, hiç şüphesiz ki bir mahfaza rolünü oynamaktadır ve böylece, Jüpiter zeminindeki ısı derecesi, sıfır ile on santigrad arasında bulunmaktadır. Ancak, orada su olup olmadığı henüz bilinmiyor. Gezegenler arasında yapılması düşünülen «büyük gezi» esnasında, bu yön ve Jüpiter atmosferinin bileşimi sorunu özellikle ele alınacaktır.

Jüpiter, en büyük gezegen olmakla beraber, en çok uyduya da sahiptir ve bunların sayısı on ikidir. Bu 12 uydudan dördü Aydan ve ikisi de Merkürden büyüktür. Jüpiter hakkında yapılacak keşiflerde, onun uydularını incelemek, dikkate değer bir konudur. Önemli başka bir konu da, Jüpiterin iç çekirdeğinin niteliğini tesbit etmek sorunudur. Bir süre önceleri, Amerikada Rice Üniversitesince yapılan radiometrik ölçmelere göre, Jüpiter, Güneşten aldığı sıcaklığın üç katını saçmaktadır. Bu olay, gezegenin merkezinde yüksek ısılı bir çekirdeğin bulunduğu fikrini vermektedir. Bu ısı, gezegenin sıkışıp daralmasından ileri gelmiş olabilir. Gezegenin geçirmekte olduğu evrim hakkındaki tahminler doğru ise, Jüpiterin merkez

çekirdeğinde, mâden halinde hidrojen bulunması gerekir. Oysa, mâden halinde hidrojen ancak çok üstün basınçlar altında vücuda gelebilir. Bilinen şudur ki, her halde Jüpiter kudretli bir manyetik alana sahiptir ve onun da, Dünyada olduğu gibi, radyasyon kuşakları vardır. Ancak, çekirdek sorununu çözebilmek için, gezegenler arası istasyonların uzaya atılmasını beklemek gerektir. Bu istasyonlar, diğer görevleri arasında, ayrıca, klâsik bir denemeyi de yapacaklardır ki bu da, planetin arkasında kayıp olmadan önce, Dünyaya radio-sinyalleri göndermekten ibarettir. Ve bu sırada, gönderilen sinyal, atmosferi delip geçer, çekirdegi delemediği halde, onun çevresinin şeklini çizebilir.

Saturn Gezegeni, Su Üzerinde Yüzen Bir Şamandıraya Benzer

Jüpiterin ötesinde ve Güneşin sarı ve büyük bir yıldız gibi göründüğü bir uzaklıkta, Saturn ve onun çevresindeki kuşak, astronomide en acaip bir manzara teşkil etmektedir. Bundan daha ötesi için elde bir bilgi yoktur. Bunun da yapısındaki bileşim his olunur derecede Jüpitere benzemekte ise de, yoğunluğu daha az, 0,7 dir. Bunun için, eğer Satürn su üzerine konursa, bir şamandra gibi ve çevresindeki kuşaklarıyla birlikte onun üzerinde mükemmelen yüzecekti. Bu gezegenin uyduları, kendisinden bir az daha yoğundur ve sayıca on tanedir. Bu uyduların buzdan yapılı oldukları zannediliyor ki Saturnun kuşağı da, bunun gibi, kristal halinde donmuş amoniaktan yapılıdır. Bu acaip gezegenden daha ötelerde, iki dev yapılı gezegen daha vardır ki bunlardan birisi Uranus ve ötekisi de Neptün dir. Bu iki dev hakkında bilinenler çok azdır, hatta onların çapları dahi iyice tesbit edilememiştir henüz. Bu gezegenlerin, «büyük tur» esnasında uzay istasyonları tarafından baştan aşağı yeniden incelenmesi gerekir.

Son olarak, yıldızlar sistemimizin o sayısız yıldızlar âlemini daha geniş başka bir âlemden ayıran sınır üzerinde bulunan küçük ve esrarengiz Pluton gezegeninin incelenmesi konusu vardır. Yıldızlar arası âleminin ölçüsüz boşluklarında bulunan bu gezegenin gerek hacmı ve gerekse yoğunluğu öteki dev gezegenlerden başkadır. Çapını doğru olarak tesbit etmek henüz mümkün olamamıştır, ancak, Aydan daha büyük olduğu tahmin edilmiyor. Yoğunluğu ise, çok fazladır ve bunun 8 olduğu düşünülmektedir ki bu da, demirin yoğunluğuna eşit demektir. Şunu da hatırlayalım ki, yoğunluk, kitlenin hacma nisbetidir. Halbuki, Pluton gezegeninin çapı, hacmı ve kitlesi kesin olarak bilinmediği için, verdiğimiz yoğunluk sayısı elbet kesin değildir. Bugün elde bulunan optik gereçlerle, bu kadar uzaklarda bulunan bu gezegenin ölçülerini kesinlikle bulmak henüz mümkün değildir. Onun kitlesini tayin etmek işine gelince, bunu ancak bu gezegenin Neptün üzerine yaptığı düzensizlik etkisinden anlamak mümkün olabilmiştir. Aynı zamanda, Neptün de fazla bilinmiyor, çünkü bu gezegen ancak 1846 yılında keşfedilmiş ve o zamandan bu güne dek tam bir hareketini henüz bitirememiştir ki bunun için 165 yıl ister. Pluton'un kitlesi henüz kesinlikle bilinmiyor. Orada hüküm süren koşulların, bizlerce bilinen yönlerle ilişkisi haylıca uzaktır. Güneşin doğuşu, orada soluk ve büyük bir yıldızın doğuşu gibi görünür ve Güneşin etkisi, oranın zemini üzerinde bir kaç silik gölge bırakmaktan ibaret kalır. Zemındeki ısı ise, mutlak sıfıra yakındır. Böylece, bu gezegenin yapısı ve durumu hakkında bilgi edinebilmek için, otomatik uzay istasyonlarının bu gezegene yaklaşmalarını beklemek gerekir.

Şimdiki halde, Pluton neredeyse tamamiyle bir sır niteliğindedir.

Gerçekten, Her Şeyi Yeniden Yazmak Gerekmektedir

Sonuç olarak, gezegenler âlemi hakkında yaptığımız bu kısacık incelemeden anlaşılıyor ki, keşfedilmesi gereken çok şeyler vardır o âlemde. Uzaktan idare edilen (telekomande) uzay istasyonları, bu keşifler için ilk basamak olacaktır. Uzay keşfinin gerçek başlangıç noktası, gezegenleri ve özellikle de onların uydularını incelemekten ibarettir. Şimdiye dek, insanın yapabildiği keşifler, Aydan daha öteye gidememiştir ki bu da, elbet az bir şeydir. Oysa, gezegenler arası seyrüseferi hem gelişme halindedir, hem de finans problemleri yüzünden durgunluk geçirmektedir, öte yandan da, motör sorunu karşısında bulunmaktadır. Kimyasal yakıtlarla hareket eden füzelerden daha iyi bir araca ihtiyaç vardır. Gezegenlere yol açmak için, itici motör alanında inkilap yapacak nitelikte yeni araçlar ortaya çıkmalıdır.

Science et Vie'den
Çeviren : Hüseyin TURGUT



Hyannis Port Hava Meydanının 3000 metreden alınmış fotoğrafları : Solda pank romatik film yalnız su gösterirken, sağda «yanlış» infra kırmızı film su yarıklarıyla beraber çamur tabakasını iyice göstermektedir.

YANLIŞ RENKLERE DOĞRU HARİTALAR



Yeni yapılan haritalarda tabiat bütün ayrıntılarıyla yepyeni bir şekilde gösterilmektedir. Havadan alınan bu «yanlış» renkli fotoğraflar en mükemmel bir harita kadar keskin ve net çizgilerle şimdiye kadar görülmeyen birçok incelikleri hayret-verecek bir şekilde meydana çıkarmaktadır.

Hans LEUNENBERGER

Okyanusun yeşil dalgaları, sığ tropik kıyılarını örten içiçe geçmiş ve birbiriyle karışmış sazlıkların ve o dolaylara özgü mangrov ağaçlarının arasında kaybolur, gider. Burada hava fotoğrafçısına su ile karayı birbirinden ayırtetmeye yarayacak ne bir kıyı çizgisi, ne de geniş kumsallar vardır. Okyanusun mavimsi yeşili, renkli fotoğraflarda sık yabani yapraklardan meydana gelen bu denizin yeşilimsi mavisi ile, hiç bir sınır çizmeden, birbiri içine akarak birleşir ve kaybolur. Aynı şey gelgit dalgalarının meydana getirdiği su akıntılarında da böyle olur, on-

lar da göze görünmez, halbuki onlar deniz çekilirken karadan beraber getirdiği çamur yığınlarının arasında kalan ve gittikçe derinleşen su yarıklarından ibarettir.

Tropik kıyılarının haritalarını çıkarmak zorunda olan Kartograflar için bu basit bir mesele değildir. Özellikle bunun çözülmesi Amerikan Ticaret Bakanlığı için çok önemlidir, buranın karışık bir ad taşıyan dairesi (Environmental Science Services Administration Coast and Geodetic Survey), gemi seyrüseferlerini tehdit eden kıyı hatlarını, sığ deniz bölgelerini incelemek ile görevlidir ve genellikle jeofiziksel sorunlarla ilgilenir.

Bu dairenin bilginleri son yıllarda birçok yeni şeyler meydana çıkardılar. Bir kere amatörlere özgü olan tabiî renklere uygun fotoğraf çekmeyi bir tarafa bıraktılar, özellikle çizgilerin ve şekillerin tam olarak tespiti söz konusu olduğu zaman. Tabiî bir kıyı hattını, ormanları kırmızı görünecek ve deniz suyunun göze batacak kadar lacivert bir renk olacak şekilde fotoğrafını almak bir cesaret meselesiydi. İşte bu garip fotoğraf metoduna «yanlış renk metodu» denmektedir. Bu, resmin öteki kısımlarındaki renklere hiç aldırış etmeden renk spektrumunun belirli bir alanındaki kontrastları yükseltmege müsaade eder. Bu gibi yanlış renk resimleri için kullanılan film malzemesi olarak, ayrıca infra kırmızıdan da hassas ve renkli bir film olan Kodak Ektachrome kullanılır.

Bununla beraber hava fotoğraflarının alınacağı maksada göre değişik film malzemesinden aynı zamanda yararlanılır: pankromatik, infra kırmızı, tabiî renkli veya «yanlış renkli» film.

Meselâ verilen görev orman idaresi tarafından verilmiş ve kıyıda sahil boyunca ilerleyen bir ormanın fotoğrafını çekmek ve bu ormanın hangi ağaçlardan bir araya geldiğini meydana çıkarmak ise, o zaman tabiî renk istenilmektedir.

«Yanlış renk filmleri» ile (Rusların) «spektrozonal filmleri» üç ve iki katlı filmlerdir ve her tabaka spektromun bir bölümüne tekabül eder. Kodak «Ektachrome infrared» yeşil, kırmızı ve görünmeyen infra kırmızıya karşı hassastır. Film tabiî renkleri sarı, magneta (kırmızı) ve siyon mavisine çevirir. Rus film malzemesi ise (Tip F.A.O. 1965), ki aynı zamanda «spektrozonal» bir malzemedir ve üst hassas tabakasında infra kırmızıya hassastır. Yıkandıktan (develope edildikten) sonra mavimsi yeşil görünür, onun altındaki tabaka ile göze görünen ışığa karşı hassastır ve yıkandıktan sonra magneta rengini alır.

Amerikalıların görüşüne göre kartografik maksatlar için «Ektachrom-infrared» —veya buna benzeyen öteki filmler— zamanla siyah beyaz malzeme ile, eskidenberi alışılmış infra kırmızı malzemenin tamamiyle yerini alacaktır. Bunların faydası :

- Yanlış renk filmleri deniz altındaki bütün ayrıntıları meydana çıkarırlar, oysa eski infra kırmızı film ise deniz altında bulunan hiç bir şeyi göstermez.
- Fotoğraf makinesinin objektifinin infra kırmızı ışınlara karşı düzeltilmiş olmasına lüzum yoktur, yani onlar her fotoğraf makinesiyle mükemmel surette kullanılabilir.
- Normal infra kırmızı filme nazaran çok daha uzun zaman bozulmadan stokta kalabilir.
- Yanlış renk filmi beyaz siyah fotoğraf malzemesine oranla daha geniş renk nüanslarının çok yumuşak bir taksimatını verir.

dadırlar, yalnız Triacetat yerine daha iyi bir taşıyıcı tabakanın bulunması gerektiğini de itiraf

Amerikalılar kendi malzemelerinin Ruslarınkine nazaran daha iyi sonuçlar verdiği iddiasınetmektedirler.

Balta girmemiş ormanlarm alınan resimleriyle iki taraf renk tabiiliği ve uygunlugu bakımından birbirleriyle yarışa girmişlerdir :

- Ruslara göre onların filmleri yalnız ağaçların cinslerini değil, yaşlarını da göstermektedir. Çamlar koyu yeşil ,köknarlar yeşil, kayınlar yeşilimsi sarı, meşeler sarımsı kahverengi, akçe kavaklar kahverengimsi yeşil, söğütler koyu kahverengi, yosun koyu yeşil, likenler açık yeşil, bataklık otları sarımtırak yeşil görünmektedir.
- Amerikalılara göre, tamamiyle kartoğrafik problemler söz konusu olduğu takdirde tabiî renk filmlerinin pankromatik malzemeye karşı pek fazla bir üstünlüğü yoktur.

Belki bir gün Rusların spektrozonal filmleriyle tropik ormanların yüzlerce yeşil nüanslarının havadan fotoğrafını çekmek ve onu Ektachrom ile karşılaştırmak nasip olur. İnfra kırmızı Ektachrom filmi veya aynı cinsten renkli filmler, renkli negatif olarak yıkandıkları takdirde, yapraklarını döken ölü ağaçları yeşil, yaşayan ağaçları ise kırmızının değişik nüanslarında gösterirler. Böylece ağaç hastalıkları havadan tespit edilebilmektedir ki, bunları yerden fark etmeğe imkân yoktur. Hele tropiklerde ağaçların yapraklarının 60 metre yükseklikte teşkil ettikleri örtü

göz önüne getirilirse.

Yanlış renk filmi herşeyi meydana çıkarıyor.

Malayi yarım adasında kauçuk çiftliklerinin zemininde magnezyum ve potas yoktur. Bu eksiklik yüzünden yaprakların tamamiyle güneşe yönelmiş olanları (yani ağaçların en üst kısmındakiler) sarı bir renk alırlar. Eger bu ağaçlar hastalıklarının farkına varılmasından birkaç hafta içinde gerekli tedavi görmezlerse, tamamiyle kururlar. Burada yalnız havadan alınan renkli bir fotoğraf (her şeyden önce «yanlış renk filmi») iş görebilir ve hastalanmış kauçuk ağaçlarını zamanında meydana çıkarabilir.

Ayrıca renkli hava fotoğrafçılığının jeolojik haritaların yapılmasında da büyük hizmetleri dokunmaktadır.

Bir renkli (siyah beyaz) filmlerle koyu bazalt tabakası üzerinde bulunan açık bazaltı ayırtetmeğe imkân yoktur. Aynı şekilde suların altında birikmiş çökelek tabakalarının da bazalttan fark edilmesi mümkün değildir. Renkli fotoğraflar tabiî bu gibi ayrımları pek güzel tespit ederler. Dahası da var: Renkli resimlerin yardımıyla yalnız benzer litolojik (taş bilimi ile ilgili) şekillerden olan kaya cinslerini değil, aynı zamanda jeolojik yaşları farklı olanları da bir birinden ayırmak kabil olmaktadır. Infra kırmızı ektachrome filminden en fazla memnun olanlar Glasgow (İngiltere) Üniversitesinden iki bilgindir, onlar İslandadaki Breidamerkur Buzulunun havadan 2500 metreden fotoğrafını çektiler. Film renkli negatif olarak develope edildi ve siyah beyaz pozitif olarak kopye edildi. Sonuç olarak bunun buzul buzu ile deniz suyunun birbirinden ayırdedebildiğini ve buzul yarıklarıyla kayaların da birbirinden ayırdedilebilmesi için çok uygun bir malzeme olduğu meydana çıktı.

Renkli film daha 1960'ların başında kıyı fotoğrafçılığı için kullanılmağa başlamıştı. Bu sırada filmlerin hassaslığı 32 ASA dan 200 ASA'ya çıkmıştır. Bu, bu maksatlar için renkli filmin siyah beyaz filmle aynı ayarda oldugu anlamına gelir. Filmleri yıkayan lâboratuvarlar poz vermede yarım diyafram açıklığına kadar yapılan hataları tespit etmektedirler.

Pilotlar ve özellikle hava fotoğrafçıları uçuş sırasında yer istasyonlarıyla kısa dalga ile devamlı temastadırlar. Bu yer istasyonları herşeyden önce gelgitleri kontrol istasyonlarıdır ve pilota onların durumunu ve ortalama med yüksekliğini haber verirler. Bu iki ucun, med (gel) sırasında infra kırmızı malzeme ile ve cezir (git) sırasında renkli filmle havadan fotoğrafları alınır. Infra kırmızı filmin suyun altında bulunan şeyleri göstermediğini biliyoruz, bu yüzden suyun çekiliş (git) sırasındaki resimler için elverişli değildir. Buna karşılık med sırasında kara ile su çizgisini renkli malzemeden çok daha açık ve seçik tespite yarar.

Kıyı haritacılığında devrim

Bugün 9 mercekli hava fotoğraf makinasının yerine artık süper geniş açılı kamera geçmiştir. Yeni film malzemesiyle beraber (renk ve infra kırmızının aynı bir filmde birleşmesi) bu özellikler kıyı kartograficiliği için adeta bir devrim yaratmıştır. Bunun yanında elde edilen fotoğraf malzemesini stereoskopik (üç boyutlu) yoldan, istenilen ölçüde küçülten makineler de yapılmıştır. Bu yeni metodlar sayesinde, şimdiye kadar kullanılan dichromatik projektörlerle —hatta iki kat büyüklükteki ölçeğe rağmen— elde edilenden çok daha ince ayrıntıların meydana çıkarılması başarılmış bulunmaktadır.

Amerikan Kıyı Kontrol Dairesi ile Geodetik Dairesi şu sıralarda gemilerin bütün Birleşik Devletler kıyılarında büyük bir emniyetle seyrüseferini sağlayacak 850 deniz haritası yayınlamıştır. Bu haritaların 500 ünden fazlasının ölçeği 1:5000 — 1:40.000 dir ki bu, bütün ayrıntıların şimdiye kadar mümkün olmayan ve alışılmamış derecede büyük ve açık olarak gözüktüğü anlamına gelmektedir.

Hobby'den

KONUŞMA ÜZERİNE

Eğer dilinin sürçmesini istemezsen şu beş şeye dikkat et: Kime hitap ediyorsun, kimden bahsediyorsun ve nasıl, ne zaman ve nerede konuşuyorsun.

W. E. Norris

İyi konuşma insanların kafasına hakim olma sanatıdır.

Eflâtun

Konuşma kafanın göstergesidir.

Saneca



Yeni yapılan haritalarda tabiat bütün ayrıntılarıyla yepyeni bir şekilde gösterilmektedir. Havadan alınan bu «yanlış» renkli fotoğraflar en mükemmel bir harita kadar keskin ve net çizgilerle şimdiye kadar görülmeyen birçok incelikleri hayret verecek bir şekilde meydana çıkarmaktadır.

Hans LEUNENBERGER

Okyanusun yeşil dalgaları, sığ tropik kıyılarını örten içiçe geçmiş ve birbiriyle karışmış sazlıkların ve o dolaylara özgü mangrov ağaçlarının arasında kaybolur, gider. Burada hava fotoğrafçısına su ile karayı birbirinden ayırtetmeye yarayacak ne bir kıyı çizgisi, ne de geniş kumsallar vardır. Okyanusun mavimsi yeşili, renkli fotoğraflarda sık yabani yapraklardan meydana gelen bu denizin yeşilimsi mavisi ile, hiç bir sınır çizmeden, birbiri içine akarak birleşir ve kaybolur. Aynı şey gelgit dalgalarının meydana getirdiği su akıntılarında da böyle olur, on-

lar da göze görünmez, halbuki onlar deniz çekilirken karadan beraber getirdiği çamur yığınlarının arasında kalan ve gittikçe derinleşen su yariklarından ibarettir.

Tropik kıyılarının haritalarını çıkarmak zorunda olan Kartograflar için bu basit bir mesele değildir. Özellikle bunun çözülmesi Amerikan Ticaret Bakanlığı için çok önemlidir, buranın karışık bir ad taşıyan dairesi (Environmental Science Services Administration Coast and Geodetic Survey), gemi seyrüseferlerini tehdit eden kıyı hatlarını, sığ deniz bölgelerini incelemek ile görevlidir ve genellikle jeofiziksel sorunlarla ilgilenir.

Bu dairenin bilginleri son yıllarda birçok yeni şeyler meydana çıkardılar. Bir kere amatörlere özgü olan tabiî renklere uygun fotoğraf çekmeyi bir tarafa bıraktılar, özellikle çizgilerin ve şekillerin tam olarak tespiti söz konusu olduğu zaman. Tabiî bir kıyı hattını, ormanları kırmızı görünecek ve deniz suyunun göze batacak kadar lacivert bir renk olacak şekilde fotoğrafını almak bir cesaret meselesiydi. İşte bu garip fotoğraf metoduna «yanlış renk metodu» denmektedir. Bu, resmin öteki kısımlarındaki renklere hiç aldırış etmeden renk spektrumunun belirli bir alanındaki kontrastları yükseltmege müsaade eder. Bu gibi yanlış renk resimleri için kullanılan film malzemesi olarak, ayrıca infra kırmızıdan da hassas ve renkli bir film olan Kodak Ektachrome kullanılır.

Bununla beraber hava fotoğraflarının alınacağı maksada göre değişik film malzemesinden aynı zamanda yararlanılır: pankromatik, infra kırmızı, tabiî renkli veya «yanlış renkli» film.

Meselâ verilen görev orman idaresi tarafından verilmiş ve kıyıda sahil boyunca ilerleyen bir ormanın fotoğrafını çekmek ve bu ormanın hangi ağaçlardan bir araya geldiğini meydana çıkarmak ise, o zaman tabiî renk istenilmektedir.

«Yanlış renk filmleri» ile (Rusların) «spektrozonal filmleri» üç ve iki katlı filmlerdir ve her tabaka spektromun bir bölümüne tekabül eder. Kodak «Ektachrome infrared» yeşil, kırmızı ve görünmeyen infra kırmızıya karşı hassastır. Film tabiî renkleri sarı, magneta (kırmızı) ve siyon mavisine çevirir. Rus film malzemesi ise (Tip F.A.O. 1965), ki aynı zamanda «spektrozonal» bir malzemedir ve üst hassas tabakasında infra kırmızıya hassastır. Yıkandıktan (develope edildikten) sonra mavimsi yeşil görünür, onun altındaki tabaka ile göze görünen ışığa karşı hassastır ve yıkandıktan sonra magneta rengini alır.

Amerikalıların görüşüne göre kartografik maksatlar için «Ektachrom-infrared» —veya buna benzeyen öteki filmler— zamanla siyah beyaz malzeme ile, eskidenberi alışılmış infra kırmızı malzemenin tamamiyle yerini alacaktır. Bunların faydası :

- Yanlış renk filmleri deniz altındaki bütün ayrıntıları meydana çıkarırlar, oysa eski infra kırmızı film ise deniz altında bulunan hiç bir şeyi göstermez.
- Fotoğraf makinesinin objektifinin infra kırmızı ışınlara karşı düzeltilmiş olmasına lüzum yoktur, yani onlar her fotoğraf makinesiyle mükemmel surette kullanılabilir.
- Normal infra kırmızı filme nazaran çok daha uzun zaman bozulmadan stokta kalabilir.
- Yanlış renk filmi beyaz siyah fotoğraf malzemesine oranla daha geniş renk nüanslarının çok yumuşak bir taksimatını verir.

dadırlar, yalnız Triacetat yerine daha iyi bir taşıyıcı tabakanın bulunması gerektiğini de itiraf

Amerikalılar kendi malzemelerinin Ruslarınkine nazaran daha iyi sonuçlar verdiği iddiasınetmektedirler.

Balta girmemiş ormanların alınan resimleriyle iki taraf renk tabiiliği ve uygunlugu bakımından birbirleriyle yarışa girmişlerdir :

- Ruslara göre onların filmleri yalnız ağaçların cinslerini değil, yaşlarını da göstermektedir. Çamlar koyu yeşil ,köknarlar yeşil, kayınlar yeşilimsi sarı, meşeler sarımsı kahverengi, akçe kavaklar kahverengimsi yeşil, söğütler koyu kahverengi, yosun koyu yeşil, likenler açık yeşil, bataklık otları sarımtırak yeşil görünmektedir.
- Amerikalılara göre, tamamiyle kartoğrafik problemler söz konusu olduğu takdirde tabiî renk filmlerinin pankromatik malzemeye karşı pek fazla bir üstünlüğü yoktur.

Belki bir gün Rusların spektrozonal filmleriyle tropik ormanların yüzlerce yeşil nüanslarının havadan fotoğrafını çekmek ve onu Ektachrom ile karşılaştırmak nasip olur. İnfra kırmızı Ektachrom filmi veya aynı cinsten renkli filmler, renkli negatif olarak yıkandıkları takdirde, yapraklarını döken ölü ağaçları yeşil, yaşayan ağaçları ise kırmızının değişik nüanslarında gösterirler. Böylece ağaç hastalıkları havadan tespit edilebilmektedir ki, bunları yerden fark etmeğe imkân yoktur. Hele tropiklerde ağaçların yapraklarının 60 metre yükseklikte teşkil ettikleri örtü

göz önüne getirilirse.

Yanlış renk filmi herşeyi meydana çıkarıyor.

Malayi yarım adasında kauçuk çiftliklerinin zemininde magnezyum ve potas yoktur. Bu eksiklik yüzünden yaprakların tamamiyle güneşe yönelmiş olanları (yani ağaçların en üst kısmındakiler) sarı bir renk alırlar. Eger bu ağaçlar hastalıklarının farkına varılmasından birkaç hafta içinde gerekli tedavi görmezlerse, tamamiyle kururlar. Burada yalnız havadan alınan renkli bir fotoğraf (her şeyden önce «yanlış renk filmi») iş görebilir ve hastalanmış kauçuk ağaçlarını zamanında meydana çıkarabilir.

Ayrıca renkli hava fotoğrafçılığının jeolojik haritaların yapılmasında da büyük hizmetleri dokunmaktadır.

Bir renkli (siyah beyaz) filmlerle koyu bazalt tabakası üzerinde bulunan açık bazaltı ayırtetmeğe imkân yoktur. Aynı şekilde suların altında birikmiş çökelek tabakalarının da bazalttan fark edilmesi mümkün değildir. Renkli fotoğraflar tabiî bu gibi ayrımları pek güzel tespit ederler. Dahası da var: Renkli resimlerin yardımıyla yalnız benzer litolojik (taş bilimi ile ilgili) şekillerden olan kaya cinslerini değil, aynî zamanda jeolojik yaşları farklı olanları da bir birinden ayırmak kabil olmaktadır. Infra kırmızı ektachrome filminden en fazla memnun olanlar Glasgow (İngiltere) Üniversitesinden iki bilgindir, onlar Islandadaki Breidamerkur Buzulunun havadan 2500 metreden fotoğrafını çektiler. Film renkli negatif olarak develope edildi ve siyah beyaz pozitif olarak kopye edildi. Sonuç olarak bunun buzul buzu ile deniz suyunun birbirinden ayırdedebildiğini ve buzul yariklarıyla kayaların da birbirinden ayırdedilebilmesi için çok uygun bir malzeme olduğu meydana çıktı.

Renkli film daha 1960'ların başında kıyı fotoğrafçılığı için kullanılmağa başlamıştı. Bu sırada filmlerin hassaslığı 32 ASA dan 200 ASA'ya çıkmıştır. Bu, bu maksatlar için renkli filmin siyah beyaz filmle aynı ayarda oldugu anlamına gelir. Filmleri yıkayan lâboratuvarlar poz vermede yarım diyafram açıklığına kadar yapılan hataları tespit etmektedirler.

Pilotlar ve özellikle hava fotoğrafçıları uçuş sırasında yer istasyonlarıyla kısa dalga ile devamlı temastadırlar. Bu yer istasyonları herşeyden önce gelgitleri kontrol istasyonlarıdır ve pilota onların durumunu ve ortalama med yüksekliğini haber verirler. Bu ikî ucun, med (gel) sırasında infra kırmızı malzeme ile ve cezir (git) sırasında renkli filmle havadan fotoğrafları alınır. Infra kırmızı filmin suyun altında bulunan şeyleri göstermediğini biliyoruz, bu yüzden suyun çekiliş (git) sırasındaki resimler için elverişli değildir. Buna karşılık med sırasında kara ile su çizgisini renkli malzemeden çok daha açık ve seçik tespite yarar.

Kıyı haritacılığında devrim

Bugün 9 mercekli hava fotoğraf makinasının yerine artık süper geniş açılı kamera geçmiştir. Yeni film malzemesiyle beraber (renk ve infra kırmızının aynı bir filmde birleşmesi) bu özellikler kıyı kartograficiliği için adeta bir devrim yaratmıştır. Bunun yanında elde edilen fotoğraf malzemesini stereoskopik (üç boyutlu) yoldan, istenilen ölçüde küçülten makineler de yapılmıştır. Bu yeni metodlar sayesinde, şimdiye kadar kullanılan dichromatik projektörlerle —hatta iki kat büyüklükteki ölçeğe rağmen— elde edilenden çok daha ince ayrıntıların meydana çıkarılması başarılmış bulunmaktadır.

Amerikan Kıyı Kontrol Dairesi ile Geodetik Dairesi şu sıralarda gemilerin bütün Birleşik Devletler kıyılarında büyük bir emniyetle seyrüseferini sağlayacak 850 deniz haritası yayınlamıştır. Bu haritaların 500 ünden fazlasının ölçeği 1:5000 — 1:40.000 dir ki bu, bütün ayrıntıların şimdiye kadar mümkün olmayan ve alışılmamış derecede büyük ve açık olarak gözüktüğü anlamına gelmektedir.

Hobby'den

KONUŞMA ÜZERİNE

Eğer dilinin sürçmesini istemezsen şu beş şeye dikkat et: Kime hitap ediyorsun, kimden bahsediyorsun ve nasıl, ne zaman ve nerede konuşuyorsun.

W. E. Norris

İyi konuşma insanların kafasına hakim olma sanatıdır.

Eflâtun

Konuşma kafanın göstergesidir.

Seneca

ALGININ KÜLTÜREL TEMELLERİ

Kültürel faktörler, dünyanın hemen her yerinde insanların şekil algılarını etkilemektedir. Batının şekli normlarını öğrenmemiş toplumlar, algıların dönüştürülmesi, şekillerin anlaşılması, küçültülmesi ve derinlik idrakinde zorluk çekmektedirler. Bu husus gelişen ülkelerde resimlerde eğitim ve öğretim etkinliğı konusuna ilişkin sorunları ortaya çıkarmaktadır.

B. G. STACEY

„GÖRMEK İNANMAKTIR» cümlesi dünyanın aynen göründüğü şekilde olduğu, daha doğrusu herkesin kendince algıladığı şekilde olduğu hususundaki genel inancı yansıtmaktadır. Vasat bir gözlemci, çeşitli durumlarda herkesin kendisi ile aynı şeyleri gördüğünü kabul etmektedir. Ancak böyle bir insan algıyı etkileyen çeşitli kültürel normların varlığından bile haberdar değildir. Bilgiden yoksundur.

Geçen asrın ortalarında bir İngiliz araştırmacı, eski Yunanlıların, modern renk algılarından yoksun olduklarını, pek çok rengin onlarca, diğer çagdaş insanların gördükleri gibi ayrıntılı olarak algılanamadığını iddia etmiştir. Bu iddia, renk algılarında ve renk kavramlarında bu güne kadar devam etmekte olan kültürel ve ırksal ayırımlar üzerinde araştırma ve tartışmalara yol açmıştır. Ancak mesele —renk algısında kültürel farklar mı olduğu, yoksa ayırımların sadece kavramlarında mı olduğu— henüz aydınlatılamamış, kesin sonuca ulaşılamamıştır.

Asrın sonlarında meşhur psikolog W. H. Rivers, Cambridge Antropolojik sergisinde, topladığı geometrik illuzyonlara karşı gösterilen hassasiyetteki karışık kültürel farklılıkların önemini açıklayan delilleri yayınlamıştır. Daha sonraları Polonyalı antropoloğ B. Malnowski Trobriand adalıları üzerinde bir araştırma yapmış ve aile fertlerinin algılarında benzeşmeler olduğunu ortaya çıkararak, bu konuya ilişkin bir rapor hazırlamıştır. Çocuklar algı meselesinde annelerine değil babalarına benzemektedirler. Bu husus antropologların dikkatini kültürün algı üzerindeki sorununa çekmiştir.

Laboratuvar çalışmalarına gelince; 1933 yılında Glaskov Üniversitesinden R. H. Thouless, Hintli talebelerin, İngiliz öğrencilerine nispetle cisimler karşısında daha az tepkide bulunduklarını tespit etmiştir. Hintliler, cisimlerin büyüklük ve şekil istikrarı konusunda İngilizlere nispeten çok zayıftırlar. Büyüklük ve şekil istikrarı cisimlerin retinal imajının uzaklık ve değişik pozisyonlara göre değişmesine rağmen cisimlerin uzaydaki durumları ne olursa olsun, belirli limitlerde, standart şeklinde algılamaya yönelimdir. Thouless'in belirttiğine göre, Asyalı sanatkarlar düz perspektifi olmayan çizimler, resimler yapmaktadırlar, zira onlar avrupalılardan ayrı olarak cisimleri perspektif prensiplerden yoksun olarak görürler. 1935, 1940 yılları arasında Glaskov Üniversitesi psikologlarından W. M. Beveridge Touhess'in zayıf algılamaya karşı farklı kültürel hassasiyetler üzerindeki deneysel bulgularını doğrulamış ve Hintli ile İngiliz öğrenciler arasına Batı Afrikalı Zenci talebeleri katmıştır.

Bu deneylerle elde edilen sonuçlar henüz kesin bir ifade olarak kabul edilmemekle birlikte bu konuda daha ileri araştırmalar yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Son otuz yıldır araştırmacılar artan bir ilgiyle psikolojik testlerin, ki bunlar özel olarak karışık kültürlere göre hazırlanmış olsa bile degişik kültüre sahip kimselere uygulanmasından doğan karışık sonuçları incelemeğe yönelmiştirler. Az gelişmiş ülkeler ve geri kalmış toplumlardaki insanlar zorluklara mevcut tecrübeleri ile karşı koymaktadırlar. Bu zorluklar genel olarak değişik dürtü elemanlarını tanımlayacak uygun kelime yetersizliğini, şekillerle ilgili anlayış sorunlarını ve çizimlerin perspektiv meselelerini, batılıların üç boyut anlayışlarını kapsamaktadır.

Bu yüzyılda kültür alanında çalışan bilim adamları ya karışık-kültür farklılıkları ile hiç ilgilenmemekte ya da genetik faktörleri ele almadan kültürel bakımdan sınırlanmış deneylere öncelik tanımaktadırlar. Genetik konusunda ihtisas yapmış bilim adamları bile genetik açıklamaları ileri sürmektedirler. Genel inanış şudur ki; karışık kültür farklılıkları, değişik algılama yolları sonucudur.

1960-1962 yıllarında William Hudson, Güney Afrika'lıların şekil algılarındaki özellikler üzerine yapmış olduğu çalışmaları yayınlamıştır. Kendisi, üç boyutlu altı ayrı şekilli bir fotoğraf üzerine bir test hazırlamıştır. Şekillerde görüldüğü gibi, avcının mızrağı her iki hayvanı da hedef almaktadır. Ancak şekillerdeki derinlik avcı ile karacanın ön plânda, fil ile ağacın arka plânda olduğuna göstermektedir. Avcının hangi hayvanı hedef aldığı veya hangi hayvanın avcıya daha yakın olduğu sorularına verilen cevaplar talebelerin algılama şekillerine göre değişmiştir.

Hudson, grupları, yaş, egitim, etnik, kabile grupları ve şehirleşme derecesine göre test etmiştir. Etnik sınıflandırma, apartheid politikasına (ırk ayrımı politikasına) göre yapılmıştır. Bu test sonucu şu neticeler elde edilmiştir :

— Beyaz talebeler başlangıçta şekilleri derinligine görmekte sıkıntı çekmişler, ancak dörtte üç çoğunluk fotoğrafı üç boyutlu olarak görebilmiştir. İlkokulun sonunda, hemen bütün beyaz öğrenciler şekilleri derinliğine görebilme yeteneğine kavuşmuşlardır.

— Şekillerde derinliğine algılama yeteneği, test edilen zenci çocuklarında görülememiştir. Daha ileri yaşlardaki okulunu bitirmiş zenci çocuklarında bile ilkokul son sınıflardaki beyaz çocuklarınki kadar bir kabiliyete rastlanamamıştır.

Bütün bu çocukların, daha sonraları çeşitli talebelerin devam ettikleri Üniversitelere gitmeleri nedeniyle, Hudson, daha önceki eğitimin, algı derinliğinin kazanılmasında kesin olmamakla beraber, önemli bir rolü olduğunu belirtmiştir.

Bu yargı, Hudson'un diğer elde ettiği sonuçlarla desteklenmektedir. Zenci okul çocukları, eğitilmemiş zenci işçiler ile ilkokuldan sonra tahsili bırakarak, şehir kültüründen uzak yaşayan zenci ve beyaz işçilere nazaran, testlere intibak edebilme yeteneklerine, algılama derinliğine daha çabuk ulaşabilmektedirler. Eğitim görmemiş bireyler, fotografı üç boyutlu olarak görememektedir. Resimlerdeki derinliği de algılayamamaktadırlar. Örneğin, bir başka resimde uzakta ayakları görünmeyen bir fili bu neviden şahıslar, ayakları olmaması nedeniyle ölmüş bir fil olarak görmektedirler.

Üç boyutlu şekillerin algılanmasında sınıflandırma, üstünlük sırasına göre şöyle olmaktadır; Beyaz, Renkli, Zenci ve Hintli. Hudson'un ifadesine göre bu hususta kültürel faktörler önemli rol oynamaktadır. Beyazları en yakından takip edenler renkli ırk mensupları öğrencilerdir. Hintliler kendilerine özgü, Asyalı bir resim sanatı icat etmişlerdir.

Hudson, ayrıca, üç zenci grup, orta eğitimdeki talebeler, sanat talebeleri ve eğitim görmemiş işçilerin çizmiş oldukları resimleri toplayarak, analiz etmiştir. Cansız cisim ve hayvan çizimlerinde her üç grup mensupları arasında önemli farklar yoktur. Zenciler gördüklerini değil, bildiklerini çizmektedirler. Hudson, elindeki delillerden şu sonuca ulaşmıştır ki, okumamış insanlar ile Avrupa ve Amerika kültürlerini almamış olanlar algılama hususunda zorluklarla karşılaşmaktadırlar.

Güney Afrika'lı antropolog Brian Du Toit, Hudson'un sonuçlarını izah etmede bir diğer alternatif teklif etmektedir. Brian Du Toit'in iddia ettiği husus şudur ki, belirli bir kültür seviyesine ulaşma ıış zenci bir insanın şekillerdeki derinliği algılayamamasının nedeni onun dilinin, kendisinin derinliği düşünmeye zorlamaması olmaktadır. Bu, şu noktayı açıklamaktadır, Güney Afrika zencileri geleneksel kültürleri sonucu pek çok kelimeleri kullanmamaktadırlar, daha açıkcası bu kelimeleri bilmemektedirler. Bu noktadan hareket ederek Hudson'un yapmış olduğu testlerin, bu zencilere uygulanabilir olmasından şüphe etmektedir. Ancak Du Toit, lisanın algıyı değil, tam tersine algının lisanı etkilemesi ihtimalini veya bu iki unsurun birbirlerini karşılıklı olarak etkileyebileceklerini gözönüne almamıştır. Bence, Hudson'un araştırmalarında eksik olan yön, çalışmalarda kullanılan şekillerin çok sınırlı olmasıdır.

Bu son çalışma, Hudson'un başlıca ön bulgularını genel olarak desteklemektedir. Eğitim görmemiş Afrika'lıların iki boyutlu cisimleri, üç boyutlu olarak izah edemedikleri veya bu konuda





çok zorluk çektikleri açıkca anlaşılmıştır. Avrupa veya Amerika kültürüne adapte olamamış Afrikalı zencilerin uzay konusunda da zayıf oldukları feza ile ilgili münasebetleri çok zor idrak edebildikleri delil ile izah edilmiştir. Karışık şekilleri ayırt edememektedirler. Örneğin bir zenci, karışık bir şekil içinde bir yıldızı ayırt edememektedir.

Bu arada iki ayrı araştırmacının raporlarından anlaşıldığı üzere Güney Afrika'da ilkel bir kabilede yaşayan beyaz orman işçileri Hudson'un üç boyutlu şekilden teşekkül eden testine normal tepkide bulunamamışlardır. Bu araştırmacıların bulguları da, algılama faaliyetinin kültürle ilişkisi olduğu kanısını kuvvetlendirmiştir.

Kültür ile Algı üzerinde en detaylı çalışma Polonyalı Piskolog Jan Deregowski tarafından yapılmıştır. Deregowski zenci okul çocukları ile zenci erkek hizmetçi grupları ile çalışmıştır. O, Hudson'un testi ile algı kadar motor bilgisini gerektiren bir inşa testini kullanmıştır. İkinci test ile konular geometrik şekil çizimi ile sunulmaktadır.

Bambu sapları ile plastik kullanarak bunlardan bir takım modeller yaratılması zorunluluğu vardır. Sonra bu modeller uzmanlar tarafından incelenerek iki veya üç boyutlu olup olmadıkları ve iki veya üç boyutlu algıyı yansıtıp yansıtmadıkları araştırılmaktadır.

Deregowski, Güney Afrikalı zenci talebeler ile Zambialı zenci talebelerin Hudson testine verdikleri cevaplar arasında çok az fark olduğunu tesbit etmiştir. Ayrıca Zambialı öğrenciler yetişkin hizmetçilere nisbeten üç boyutlu şekilleri çok daha çabuk algılayabilmektedir... Hudson gibi Deregowski de şekli sembolleri tanımanın, bir şeklin üç boyutlu olarak algılanması anlamına gelmediğini keşfetmiştir.

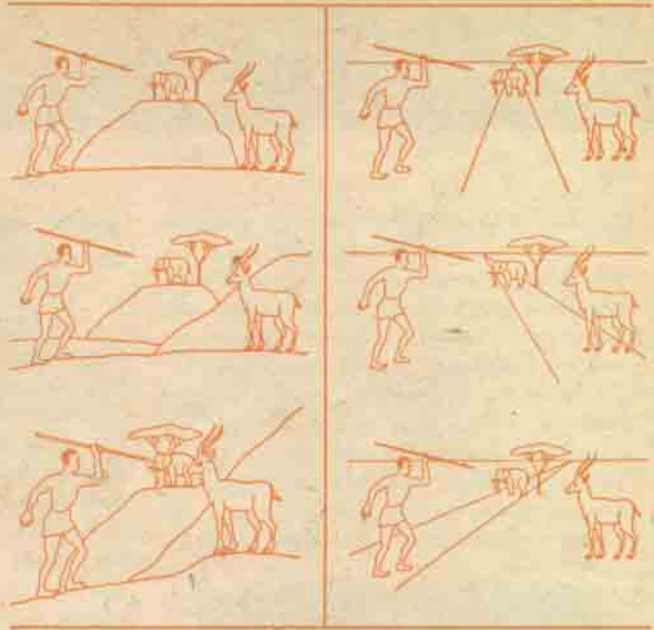
Diğer denemeler göstermiştir ki Zambialı okul çocukları, bir takım cisimlerin ve görünüşlerin algılanmasında zorluk çekmektedirler.

Deregowski şunu belirtmiştir; resim algılarında okulun, eğitim görmenin, önemli etkileri olmasına rağmen, zorunlu diğer koşullar yetersiz kalmaktadır. Resimlerin derinlemesine algılanmasında küçük yaşlardan itibaren, devamlı olarak resimli materyellerle ilgilenmiş olmanın katkısı büyüktür.

Son zamanlarda Bristol Üniversitesi psikologlarından Mallory Wober bir duyu veya birkaç duyuya ilişkin yetenekler, kültürel etkenlerle gelişebilirler tezini savunmuştur. Wober, batı Afrikalı kabilelere özgü bir yetenek (sensotype) keşfetmiştir. Zenci çocuklarda görülen bu yetenek, onla-

I. **Düz çizim : Avrupa kültürü ve özellikle Rönesans sonrası perspektif ile çizim etkilerinden yoksun olarak çizilmiş, Hint sanatının tipik bir örneği.**
İkinci resim, kıyaslama yeteneği yaratmak için, birinci resmin muntazam kurallara uygun olarak çizilmiş bir kopyasıdır.

II. **Perspektif Testi : William Hudson'un Güney Afrikalı grupları tesbit etmek üzere hazırlamış olduğu şekiller. Her şekilde avcının mızrağı, her iki hayvanı da hedef almaktadır. Derinlik, avcı ile karacanın ön plânda, fil ile ağacın arka plânda olduklarını göstermektedir.**



rın vücutça hissetmeğe ve duymaya karşılık çocukluktan itibaren hasas olmalarıdır. Buna karşılık, İngiliz çocukların görgü ve kültürleri daha çabuk gelişmektedir. Wober, aynı zamanda Batı Afrikalı zenci çocukların yürümeyi ve dansetmeyi çok daha küçük yaşlarda öğrendiklerini ve bu fiziki yeteneklerinin, Kültürlerinde rol oynayan önemli unsurlar olduğuna dikkati çekmiştir.

Bu araştırma sonuçları, az gelişmiş ülkelerde eğitim ve öğretimde resimli belge kullanılmasının etkenliği ve muhtemel sonuçları konusundaki sorunlar ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlar bilim, teknoloji ve tıp sahalarında da özel bir önemi haiz olmaktadır. Resimli örneklerin etkili kullanılabilmesi, kullanılan materyalin niteliğine ve sunulan nüfusun karakteristigine bağlıdır. Hudson az gelişmiş ülkelerde, resimlere ilişkin olarak, onların en faydalı olabilme hallerini sağlayan kuralları özetlemiştir. Aynı zamanda bu ülkelerdeki kültürel ve algılama homojenliğinin, batılı gelişmiş ülkelere nazaran çok zayıf olduğunu, özellikle halkın kütle kominikasyonuna ve eğitime karşı pek vasat bir ilgi gösterdiğini belirtmiştir.

Algılama eğitimi sorunu ise halledilmektedir. Dawson'un raporuna göre; üç aylık boyutlu çizim kursu programları üç boyutlu algılamalarda önemli katkılarda bulunabilmektedir. Bu kurs programının yanında, resimli materyaller, siyah-beyaz fotoğraflar, flimler algılama eğitiminde faydalı olabilmektedir. Bu konuda daha ileri araştırmalar gerektirmektedir.

İngilizlerin ileri bir kültüre sahip oldukları kabul edilmesine rağmen, orada da üç boyutlu algıları zayıf olan şahıslar olabilir. Bu gibi şahıslar mimari, inşaat, mühendislik ve jeoloji sahalarına atıldıkları zaman zorlukla karşılaşırlar. Okullarda, kolejlerde, fakültelerde bu gibi şahısların var olup olmadıkları ve onlara ne gibi muamelelerde bulunulduğu henüz kesinlikle bilinemektedir.

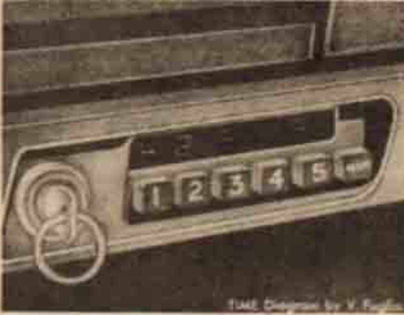
Genel olarak insanlar kültürlerin etkilediği değişik hayat tecrübeleri ile farklı algılamalarda bulunmaktadırlar. Amerika ve Avrupa'da yapılan araştırma sonuçları diğer insanlara uygulanamamaktadır. Algılama faaliyetimizin nasıl ve niçin kendimize özgü bir şekilde olduğu problemi psikoloji sonucudur.

Mamafih psikologlar algının ani faaliyetler olmadığı hususunda anlaşmaya varmaktadırlar. Algı, geçmiş tecrübelere, faaliyetlere ve algılama kaabiliyetine bağlı olmaktadır.

Science Journal'dan
Çeviren: Ülker HAZNEDAR

SARHOŞLARA KARŞI OTOMATİK DÜGMELER

Parti bitmiştir. Şimdi uyumak için eve gitmek üzere uzun bir otomobil yolculuğunuz var. 1975 Modeli Chevrolet marka arabanıza doğru yalpalayarak gidiyorsunuz, içine giriyorsunuz, yerleşiyorsunuz ve anahtarı çevirerek kontağı açıyorsunuz. Önünüzdeki gösterge panosunda, kırmızı renkte beş rakkam yanıp çabucak sönüyor. Bunlar ne idi? Beş tane rakkamlı düğmeyi uygun sıra ile ve sür'atle basarak ayni rakkam dizisini tekrar etmeye çalışıyorsunuz. Fakat içki sersemliği içinde çok geç kalıyorsunuz veya bir rakkama yanlış basıyorsunuz. Bir daha gayret ediyorsunuz, farklı bir rakkam dizisi yanıp sönüyor. İkinci bir başarısızlık. Bu defa kendinize çeki düzen verip dikkatinizi teksif etseniz iyi olacak. Fakat üçüncü defa yine kaybediyorsunuz. Ve biliyorsunuz ki, şimdi artık arabanız yarım saat müddetle kat'iyyen çalışmayacaktır. Zira anladı ki, siz emniyetle araba sürmek için kâfi derecede ayık değilsiniz.



Bu bir bilimsel hayal mi? General Motors'un Elektronik Kısmının otomatik emniyet mamulleri direktörü C. Jones'a göre, değil. Zira o, oto sürücüsünün durumunu tesbit ve icap ederse arabasını hareket etmekten alıkoyabilecek bir fizyolojik test aletinin prototipini geliştirerek imal etmiş ve arabanın gösterge panosuna yerleştirmişti.

Şayet bu elektronik cihaz, bu yaz Marquette Üniversitesi Tıb okulundan gönüllülerle yapılacak testlerde başarısını ispat ederse, yakında Birleşik Amerika otomobillerinin standard emniyet teçhizatı meyanında yer alabilir.

Jones'a bu icadını esinleyen husus, Karayolları istatistikleri olmuştur. Zira bu istatistikler göstermektedir ki ölümle sonuçlanan kazalarla ilgili sürücülerin yüzde ellisinin kanlarında alkol bulunmaktadır. Fakat bahis konusu cihaz ki karar verme, görüş keskinliği, kısa süreli hafıza bakımlarından teste tâbi tutarak sarhoşları meydana çıkarmak ve motör reaksiyonu ile de kombine olmak üzere projelenmiştir, ayrıca uyuşturucu madde kullananları ve zekâca veya vücutça yetersiz olanları da bertaraf edecektir. Kontrol cihazını tatmin etmek için bir oto sürücüsü, nisbeten küçük ışıklı rakkamları okuyabilmek, onları ezberleyebilmek, hatırlayabilmek ve bir kaç saniye içerisinde, istenilen şekilde klavye'ye basabilmek mecburiyetindedir. Eger bu fonksiyonları icra edebilirse yola çıkmağa elverişli demektir. Şayet bunu üç denemede yapamazsa test cihazı; diğer bir teşebbüsten evvel şoföre ayılmak için gerekli zamanı vermek üzere yarım saat için kilitlenir.

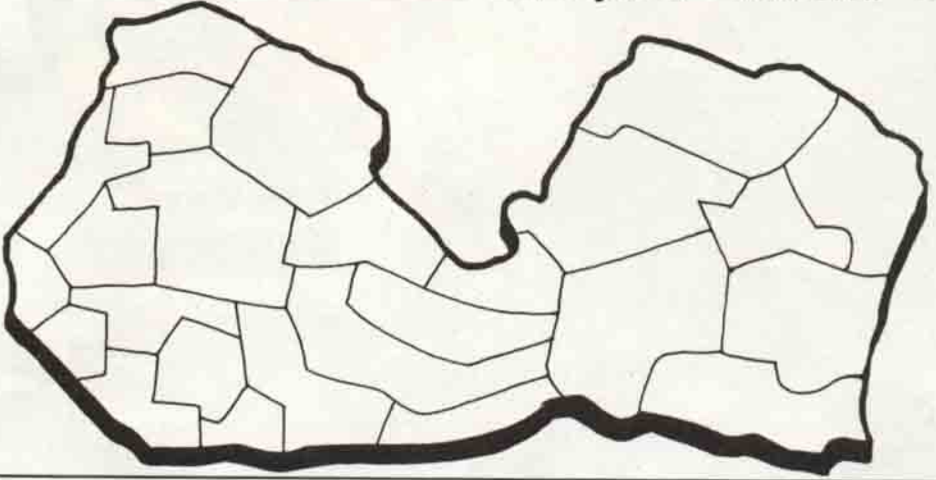
General Motors Kumpanyası, halkın bu test cihazlarını fiatı ucuz da olsa satın alıp arabalarına monte etmek hususunda bir istek göstermiyeceğini bilmektedir. Jones, «kendi hareket kabiliyetini tahdit edecek bir nesneyi satın almayı kim ister?» demektedir. Fakat cihaz tekemmül ettirilirse, neticede bunun bütün arabalara monte edilmesini zorunlu kılan bir kanun çıkarılabilir. «Nitekim emniyet kemerleri için olduğu gibi» diye, Jones ilave ediyor.

Bizce, bunun için herhangi bir kanun çıkmadan evvel, Jones'un yaratıcı muhayyilesi cihaza daha bir kaç emniyet tertibatı ilave etmelidir. Mesela; bu test aleti, sarhoş bir şoförün, bir dostundan veya otopark bekçisinden yardım talep ederek hile yapmasına nasıl mâni olacaktır?

Time'dan
Çeviren: A. Tarık TAHİROĞLU

Düşünme Kutusu ?

Bu Ayın 2 Problemi



1. Gördüğünüz harita bir adaya aittir. İnce çizgiler ada üzerindeki değişik illeri gösterir. İstenilen şudur: Yalnız dört değişik renk kullanarak haritayı boyayacaksınız, fakat bir şartla, aynı renkle boyanan illerin hiç bir ortak sınırı olmayacaktır.

2. Bir satranç tahtası üzerine o şekilde 8 tane vezir yerleştirin ki hiç biri ötekini alamasın. Bu çok eskidenberi bilinen bir problemdir ve ünlü Matematikçi Gauss tam 76 değişik çözüm yolu bulmuştu. Son zamanlarda aynı problemi bir elektronik beyine verdiler, o da 92 tane çözüm buldu. Bizim sizden istediğimiz ise yalnız 10 değişik çözümdür.
Bir yanlışlığa sebep olmamak için satranç tahtasının, üst köşesinden aşağıya doğru 1 den 8 e kadar dikey olarak ve soldan sağa doğru da a, b, c, d, e, f, g, h ile yatay olarak işaretlenmiş olduğunu hatırlatalım. Örneğin a/7 demek satrancın soldan aşağıya doğru inen ilk kare sırasının 7 ci karesi demektir.

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ

1.

$$\begin{array}{ccccc} 46 & + & 784 & = & 830 \\ & & : & & - \\ 8 & \times & 56 & = & 448 \\ \hline 368 & + & 14 & = & 382 \end{array}$$

2.

$$\begin{array}{ccccc} 8268 & : & 13 & = & 636 \\ - & & \times & & - \\ 78 & \times & 7 & = & 546 \\ \hline 8190 & : & 91 & = & 90 \end{array}$$

